BIBLIOTECA VIRTUAL DE CIENCIAS SOCIALES DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE, DE LA RED DE CENTROS MIEMBROS DE CLACSO
http://www.clacso.org/wwwclacso/espanol/html/biblioteca/fbiblioteca.html

Como citar este documento

Clóvis Cavalcanti (Org.) André Furtado, Andri Stahel, Antônio Ribeiro, Armando Mendes, Celso Sekiguchi, Clóvis Cavalcanti, Dália Maimon, Darrell Posey, Elson Pires, Franz Brüseke, Geraldo Rohde, Guilherme Mammana, Héctor Leis, Henri Acselrad, Josemar Medeiros, José Luis D'Amato, Maria Lúcia Leonardi, Maurício Tolmasquim, Oswaldo Sevá Filho, Paula Stroh, Paulo Freire, Peter May, Regina Diniz, Antônio Rocha Magalhães. **DESENVOLVIMENTO E NATUREZA: Estudos para uma sociedade sustentável**. INPSO/FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais**,** Fundacao Joaquim Nabuco, Ministerio de Educacao, Governo Federal, Recife, Brasil. Octubre 1994. p. 262. Disponible en la World Wide Web: http://168.96.200.17/ar/libros/brasil/pesqui/cavalcanti.rtf

DESENVOLVIMENTO E NATUREZA: Estudos para uma sociedade sustentável

Clóvis Cavalcanti (Org.)

André Furtado, Andri Stahel, Antônio Ribeiro, Armando Mendes, Celso Sekiguchi, Clóvis Cavalcanti, Dália Maimon, Darrell Posey, Elson Pires, Franz Brüseke, Geraldo Rohde, Guilherme Mammana, Héctor Leis, Henri Acselrad, Josemar Medeiros, José Luis D'Amato, Maria Lúcia Leonardi, Maurício Tolmasquim, Oswaldo Sevá Filho, Paula Stroh, Paulo Freire, Peter May, Regina Diniz, Antônio Rocha Magalhães

DESENVOLVIMENTO E NATUREZA:
Estudos para uma sociedade sustentável

AGRADECIMENTOS

A publicação deste livro se tornou possível graças ao apoio financei- ro proporcionado pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), uma instituição que reconheceu o significado da temática abordada no livro, a economia da sustentabilidade, ou desenvolvimento sem desrespeitar a natureza e a quem se destinam nossos primeiros agradecimentos.
O trabalho de digitação e revisão da obra muito deve à atuação de Cláudia Braga, assistente administrativa do Instituto de Pesquisas Sociais da Fundação Joaquim Nabuco (INPSO/FUNDAJ). Com ela colaboraram diversos setores da FUNDAJ. No próprio INPSO, pessoal administrativo, com destaque para Fátima Barroca Medeiros, Ana Arruda, Ariane Colaço, Iêda Pires e Uiara Wanderley. No Instituto

de Computação Científica e Cultural (INCOM) da instituição, onde parte da tarefa de produção dos textos se processou, contou-se com o suporte de técnicos e pessoal administrativo. A todos os agradecimentos do organizador da obra. Finalmente, os autores dos diversos trabalhos incluídos no volume são também credores de nossa gratidão, por haverem aceitado colaborar na consecução desta empreitada coletiva. Fica para os leitores a ressalva de que o livro contém momentos do processo de produção científica dos diversos autores aqui reunidos, os quais prosseguem em suas pesquisas empreendidas em diversos campos do saber visando identificar os contornos e requisitos da sociedade sustentável que interessa sobretudo ao bem-estar das gerações futuras. Não há nada de definitivo, portanto, nesta obra de ensaios.

Recife, outubro de 1994

Clóvis Cavalcanti

Sumário

1. Breve Introdução à Economia da Sustentabilidade
Clóvis Cavalcanti 17

Parte I - A Economia da Sustentabilidade: Princípios
2. O Problema do Desenvolvimento Sustentável
Franz Josef Brüseke 29
3. Mudanças de Paradigma e Desenvolvimento Sustentado
Geraldo Mário Rohde 41
4. Envolvimento & Desenvolvimento:
introdução à simpatia de todas as coisas
Armando Dias Mendes 54
5. O Ambientalismo como Movimento Vital: Análise de suas Dimensões Histórica, Ética e Vivencial
Héctor Ricardo Leis e *José Luis D'Amato* 77
6. Capitalismo e Entropia: Os Aspectos Ideológicos de uma
Contradição e a Busca de Alternativas Sustentáveis
Andri Werner Stahel 104
7. Externalidade Ambiental e Sociabilidade Capitalista
Henri Acselrad 128
8. A Idéia de Corpo: Suas Relações com a Natureza e os Assuntos Humanos
Antônio Ribeiro de Almeida Jr. 139
9. Sustentabilidade da Economia: paradigmas alternativos de
realização econômica
Clóvis Cavalcanti 153

Parte II - A Economia da Sustentabilidade: Desafios
10. Conseqüências ecológicas da presença do Índio Kayapó na Amazônia:
recursos antropológicos e direitos de recursos tradicionais
Darrell A. Posey 177
11. A Sociedade Global e a Questão Ambiental
Maria Lúcia Azevedo Leonardi 195

12. Agenda para uma Economia Política da Sustentabilidade: Potencialidades e Limites para o seu Desenvolvimento no Brasil
Celso Sekiguchi e *Elson Luciano Silva Pires* 208
13. Economia Ecológica e o Desenvolvimento Eqüitativo no Brasil
Peter H. May 235
14. Opções Tecnológicas e Desenvolvimento do Terceiro Mundo
André Furtado 256
15. As Ciências Sociais na Relação Interdisciplinar do Planejamento Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável
Paula Yone Stroh 276
16. Gestão Patrimonial de Recursos Naturais: Construindo o Ecodesenvolvimento em Regiões Litorâneas
Paulo Freire Vieira 293
17. Economia do Meio Ambiente: Forças e Fraquezas
Maurício Tiomno Tolmasquim 323

Parte III - A Economia da Sustentabilidade: Aplicações
18. Renovação e Sustentação da Produção Energética
Arsênio Oswaldo Sevá Filho, Josemar Xavier de Medeiros, Guilherme Pelegrini Mammana e *Regina Helena Lima Diniz* 345
19. Aspectos Econômico-Ecológicos da Produção e Utilização do Carvão Vegetal na Siderurgia Brasileira
Josemar Xavier de Medeiros 366
20. Responsabilidade Ambiental das Empresas Brasileiras: Realidade ou Discurso?
Dália Maimon 399
21. Um Estudo de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste Semi-Árido
Antônio Rocha Magalhães 417
Perfil dos Autores

André Furtado: graduação e pós-graduação em economia pela Universidade de Paris I; pesquisador do CEBRAP, 1981-85; desde então exerce atividades docentes no Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências da UNICAMP. Dedica-se a estudar temas relacionados com a economia da energia e da inovação.

Andri Werner Stahel: professor do Departamento de Economia da Universidade São Francisco (USF/Bragança Paulista). Professor e coordenador do Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade São Francisco (USF/Itatiba e São Paulo). Graduado em Economia pela USP e em Administração Pública pela EAESP/FGV-SP. Mestre em Relações Internacionais pelo Instituto Universitário de Altos Estudos Internacionais (IUHEI-Genebra/Suíça). Doutorando do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da UNICAMP (IFCH-UNICAMP).

Antônio Ribeiro de Almeida Jr.: é engenheiro agrônomo pela ESALQ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP e doutorando em Sociologia pelo Depto. de Sociologia da FFLCH/USP. Leciona Administração na ESPM-Escola Superior de Propaganda e Marketing e na FAAP Fundação Armando Álvares Penteado, em São Paulo, e participa das discussões e trabalhos do Grupo de Estudos em Economia e Meio Ambiente.

Armando Dias Mendes: é professor universitário (UFPA/aposentado). Estuda e pratica, de há muito, a questão regional. Amazonólogo, publicou entre outros livros *A invenção da Amazônia* e *O mato e o mito*. E pela via amazônica foi levado a embrenhar-se na discussão ambiental. Foi relator, no Conselho Federal de Educação, do currículo mínimo de Ciências Econômicas. Seu itinerário tem sido o da economia à ecologia e desta à ética. Bordeja, por isso (mas com temor respeitoso), a filosofia e a teologia.

Celso Sekiguchi: é economista pela FEA/USP e pós-graduando em sociologia no Departamento de Sociologia da FFLCH/USP. Atua há três anos como Assistente Executivo do Programa de Desenvolvimento de Lideranças em Meio Ambiente e Desenvolvimento LEAD/Brasil, programa este coordenado pela ABDL Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Lideranças, no Brasil, e pelo LEAD International, Inc., a nível internacional. Atua também como pesquisador no NAMA Núcleo de Apoio à Pesquisa da USP e é membro fundador da Associação Brasileira de Economia Ecológica ECO-ECO.

Clóvis Cavalcanti: economista, mestre pela Universidade de Yale, pesquisador sênior da Fundação Joaquim Nabuco, professor adjunto da Universidade Federal de Pernambuco (licenciado), tem especialização em desenvolvimento econômico, economia do trabalho e problemas regionais do Nordeste. Paralelamente, sempre se dedicou a questões ecológico-econômicas, adotando princípios da análise termodinâmica e da lei da entropia na compreensão do processo econômico. É membro fundador da Sociedade Internacional de Economia Ecológica (ISEE), com sede nos Estados Unidos, e faz parte do Conselho Editorial da revista *Ecological Economics*. Publicou vários livros e artigos, os últimos dos quais sobre a questão da sustentabilidade. Pratica ainda agricultura ecológica em 30 ha de terra que possui em Pernambuco.

Dália Maimon: doutora em Economia pela *Ecole des Hautes Etudes en Sciencies Sociales*, Paris. Coordenadora e professora do Núcleo de Economia Agrícola e do Meio Ambiente do IEA/UFRJ. Coordenadora da Associação de Ensino e Pesquisa em Ecologia e Desenvolvimento APED. Membro da Comissão do *Follow-up of*

UNCED da UNESCO. Consultora do Banco Mundial. Autora do livro *Ensaios sobre Economia do Meio Ambiente* e organizadora de *Ecologia e Desenvolvimento* e *Meio Ambiente e as Ciências Sociais Rumo à Interdisciplinaridade*.

Darrell Addison Posey: Ph.D., é pesquisador titular do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no Museu Goeldi (Belém do Pará). Atualmente é professor visitante no Instituto de Antropologia Social, *fellow* do Oxford Centre for the Environment, Ethics, and Society, e *fellow* sênior associado no St. Anthony's College, Universidade Oxford. Foi presidente fundador da Sociedade Internacional de Etnobiologia e presidente da Global Coalition for Bio-Cultural Diversity. Recebeu o primeiro Prêmio Chico Mendes para Bravura Destacada na Defesa do Meio Ambiente e é um dos contemplados com o prêmio Global 500 das Nações Unidas.

***Elson Luciano Silva Pires*:** é economista e mestre pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP e doutorando em Sociologia pela FFLCH/USP. Trabalha também como pesquisador no CEBRAP Centro Brasileiro de Análise e Planejamento e como docente nos Departamentos de Geografia e de Ecologia da Universidade Estadual de São Paulo UNESP, Campus de Rio Claro/SP, onde ministra aulas de Economia do Meio Ambiente. Participa também, juntamente com outros pesquisadores, do Grupo de Estudos em Economia e Meio Ambiente, em São Paulo.

Franz Josef Brüseke: nascido em 1954 na Alemanha, mestre em Sociologia (1977), doutor em Sociologia Política (1982), publicou os livros: *Caos e Ordem no Processo de Industrialização* (1991, Münster/Hamburg: LIT) e *A Crítica da Razão do Caos Global* (1993, Belém: UFPA), vários artigos sobre desenvolvimento e questões epistemológicas e, desde 1989, é professor da UFPA/NAEA em Belém do Pará.

***Geraldo Mário Rohde*:** geólogo pela UFRGS, trabalha na Fundação de Ciência e Tecnologia CIENTEC (Porto Alegre), onde chegou a ocupar o cargo de Gerente do Programa de Tecnologia Ambiental (1991-1992). Dedica-se à questão ambiental desde formado, tendo realizado viagens de estudo a vários países: EUA, Rússia, França, Alemanha e Inglaterra. Tem participação em vários livros de temática ambiental, destacando-se *RIMA* (UFRGS, 1992) e *Manual de Avaliação de Impactos Ambientais* (IAP, 1992 e 1994). Publicou *A irreversível aventura do planeta Terra* (FEPLAN, 1992), já em 2ª edição.

***Héctor Ricardo Leis*:** argentino-brasileiro, cientista político, professor do Mestrado em Sociologia Política e do Doutorado em Sociedade e Meio Ambiente da Universidade Federal de Santa Catarina; autor de numerosos trabalhos nas áreas de meio ambiente e política internacional, política nacional e teoria política.

Henri Acselrad: é doutor em Economia pela Universidade de Paris I, professor-adjunto do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio de Janeiro e organizador do livro *Meio Ambiente e Democracia* (IBASE, Rio de Janeiro, 1992).

Josemar Xavier de Medeiros: engenheiro agrônomo, mestre em Energia Nuclear na Agricultura pelo CENA/USP e doutorando em Planejamento de Sistemas Energéticos na FEM/UNICAMP. Atualmente trabalha como professor-adjunto do Departamento de Engenharia Agronômica da Universidade de Brasília e Analista de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do CNPq.

José Luis D'Amato: argentino, psicólogo e escritor ambientalista, autor de numerosos trabalhos na área da ecologia vivencial; presidente da Fundação Ecológica San Marcos Sierra.

Maria Lúcia Azevedo Leonardi: socióloga, doutoranda em Ciências Sociais da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP/SP). Pesquisadora do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da UNICAMP (NEPAM). Áreas de interesse e atuação: Sociologia Urbana; Globalização e a Questão Ambiental; Educação Ambiental.

Maurício Tiomno Tolmasquim: é professor-adjunto dos Mestrados em Planejamento Energético e em Planejamento Ambiental da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Possui graduação em Engenharia de Produção pela UFRJ e Economia pela UFRJ. Tem os títulos de Mestre em Ciências Sociais (MSc) em Planejamento Energético pela COPPE/UFRJ e Doutor em Economia (Dr) pela *Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales* (EHESS), em Paris. Publicou cerca de 40 artigos em periódicos, capítulos de livros e anais de seminários nacionais e internacionais sobre energia e meio ambiente. Além disso trabalhou também no Departamento de Energia da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e no Departamento de Economia da Universidade Federal Fluminense. Neste último fez parte do Colegiado de implantação do Mestrado e Doutorado em Ciências Ambientais.

Arsênio Oswaldo Sevá Filho: engenheiro mecânico (EPUSP-1971), Mestre em Engenharia de Produção (UFRJ, 1974), Doutor em Geografia (Universidade de Paris I, 1982). Atualmente, professor livre-docente do Depto. de Energia da FEM/UNICAMP. Linha de pesquisas em Energia, Sociedade e Ambiente e Riscos Tecnológicos.

Paula Yone Stroh: socióloga graduada pela USP, mestre pela PUC-SP e doutoranda do Departamento de Sociologia da UnB, atua há vários anos em atividades de consultoria em planejamento ambiental e avaliação de impacto ambiental para agências estaduais de desenvolvimento, órgãos públicos ambientais e ONG's ambientalistas, desenvolvendo metodologias participativas de pesquisa social e estudos para orientação de planejamento de projetos ambientais.

Paulo Freire Vieira: doutor em Ciência Política pela Universidade de Munique, Alemanha, professor titular na UFSC (Programa de Pós-Graduação em Sociologia Política) e pesquisador do CNPq. Tem realizado estágios de pós-doutorado em meio ambiente e desenvolvimento na França. Coordenou o Grupo de Trabalho Ecologia, Política e Sociedade da ANPOCS e atualmente é responsável pela implantação do Programa Institucional de Meio Ambiente da UFSC. É autor de vários artigos e co-organizador de várias coletâneas sobre pesquisa inter-disciplinar na área ciências sociais e a questão ambiental.

Peter H. May: mestre em Planejamento Regional e Doutor em Economia de Recursos Naturais pela Universidade de Cornell, EUA, Dr. May é Professor de Economia Ecológica e Políticas Agrárias no Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, e Presidente da Associação Brasileira de Economia Ecológica. Anteriormente, foi Assessor do Programa de Pobreza Rural e Recursos Naturais da Fundação Ford

no Brasil e Oficial Florestal (Produtos Florestais Não-Madeiráveis) pela FAO em Roma. É co-autor de *The Subsidy from Nature: Palm Forests, Peasantry and Development on an Amazonian Frontier* (Columbia University Press, 1991) e *Valorando a Natureza: Análise Econômica para o Desenvolvimento Sustentável* (Editora Campus, 1994).

Antônio Rocha Magalhães: Nascido no Ceará. Doutor em economia pela Universidade de São Paulo. Ex-Secretário Executivo do Ministério do Planejamento, ex-Secretário de Planejamento do Estado do Ceará e ex-Professor de Economia da Universidade Federal do Ceará. Tem vários livros e artigos publicados no Brasil e no exterior, sobre desenvolvimento regional, desenvolvimento sustentável, meio ambiente e impactos climáticos. Recebeu o Prêmio Mitchell Internacional sobre Desenvolvimento Sustentável, em Houston, Texas, após participar de competição a nível mundial. Membro da Academia de Ciências de Nova Iorque e da Sociedade de Pesquisa Científica Sigma-xi. Atualmente coordena o Projeto Áridas.

Guilherme Pellegrini Mammana: administrador de empresas, mestre em Planejamento Energético/AIPSE/UNICAMP.

Regina Helena Lima Diniz: jornalista, com especialização em Divulgação Científica, ECA/USP.

1

BREVE INTRODUÇÃO À ECONOMIA DA SUSTENTABILIDADE

Clóvis Cavalcanti

Expressão surgida no contexto das discussões sobre o desenvolvimento sustentável, economia da sustentabilidade pode soar a muitos como esotérica; a outros, como mais uma adição ao rol de termos inacessíveis aos leigos; a outros mais, como uma expressão do modismo desencadeado pela ênfase sobre o verde ; a outros ainda, como uma inovação vocabular de estética discutível. Talvez ela seja tudo isso, mas seu sentido é claro. Trata-se de uma preocupação justificada com o processo econômico na sua perspectiva de fenômeno de dimensão irrecorrivelmente ecológica, sujeito a condicionamentos ditados pelas leis fixas da natureza, da biosfera. É uma forma de exprimir a noção de desenvolvimento econômico como fenômeno cercado por certas limitações físicas que ao homem não é dado elidir. Isto equivale a dizer que existe uma combinação suportável de recursos para realização do processo econômico, a qual pressupõe que os ecossistemas operam dentro de uma amplitude capaz de conciliar condições econômicas e ambientais. Em outras palavras, não se pode aceitar que a lógica do desenvolvimento da economia entre em conflito com a que governa a evolução da biosfera, tal como tem ocorrido na experiência dos últimos cinqüenta anos o que induziu o físico Henry Kendall (prêmio Nobel de Física), do MIT, a afirmar que os seres humanos e o mundo natural estão numa rota de colisão (ISEE, 1994).

Ao se falar de rota de colisão entre homem e natureza, não se está pregando catastrofismo. Muito ao contrário, realçar a noção de uma economia da sustentabilidade diz respeito ao fato de que as funções ecossistêmicas são parâmetros que não se podem modificar impunemente, necessitando de estabilidade diante de perturbações suscitadas pelas ações do homem. A

natureza, como se sabe, orienta-se pelo princípio da homeostase (Branco, 1989), o que garante a capacidade dinâmica dos ecossistemas de consertarem seus desvios do equilíbrio mediante processos naturais preservadores da complexa rede de ciclos biogeoquímicos que sustentam a vida no planeta. Assim, necessita-se de uma análise multidimensional, multidisciplinar, que dê conta, no processo econômico, das referências físicas biológicas, geológicas, químicas dentro do que se encaixam as estruturas da economia. Essa é a essência do esforço intelectual que tem dado forma à disciplina de economia da sustentabilidade ou economia ecológica. Subjacente às idéias a esta ligadas encontra-se o senso de responsabilidade que as presentes gerações devem ter relativamente às futuras, o que obriga o cientista a pesquisar de que maneira o uso dos recursos à disposição do homem deve ser feito para se preservar a capacidade de sustentação do ecossistema. Trata-se de deslocar a ênfase no crescimento contínuo da economia para o compromisso com a preservação do meio ambiente, esforço que tem levado a proposições de um tipo de sistema econômico ajustado às condições determinadas pela base física em que está apoiado, como é o caso da economia do Estado firme ou estável (*steady-state economy*, em inglês, às vezes também chamada de economia do Estado estacionário, o que não é exatamente a idéia do conceito) (Daly, 1980).

A economia não pode ser vista como um sistema dissociado do mundo da natureza, pois não existe atividade humana sem água, fotossíntese ou ação microbiana no solo. A comparação, nesse contexto, do sistema econômico com um mecanismo não é das mais felizes, pois isto lhe retira o sentido da irreversibilidade própria das mudanças qualitativas que o processo econômico desencadeia (Georgescu-Roegen, 1974) e o afasta de sua dimensão ecológica. Introduzindo-se a coordenada de sustentação da vida como parte da exploração dos recursos da natureza pelo homem, a economia da sustentabilidade remete à formulação de princípios que impeçam a seqüência sugerida pela identificação de um conflito que se agrava entre o homem e a natureza (a rota de colisão de Kendall). Ora, como a natureza é inflexível nos seus parâmetros básicos e o ecossistema não cresce afinal, pela primeira lei da termodinâmica, matéria e energia não são criadas, uma troca sustentável entre a sociedade e o meio ambiente envolve alguma forma de restrição das atividades societais (Eriksson, 1992). Ou seja, não se pode extrapolar aquilo que um economista chamaria de curva de transformação ou de possibilidades de produção da natureza. A economia da sustentabilidade, assim, implica consideração do requisito de que os conceitos e métodos usados na ciência econômica devem levar em conta as restrições que a dimensão ambiental impõe à sociedade. Do mesmo modo, a sociedade deve estar de tal modo organizada que sua troca de matéria e energia com a natureza não viole certos postulados. Na visão desenvolvimentista tradicional, a natureza se percebe como uma cornucópia fornecedora inexaurível de recursos e, ao mesmo tempo, como um esgoto de infinita capacidade de absorção de dejetos. Tal visão de um fluxo entre dois infinitos, o que implica que sua vazão possa crescer ilimitadamente (Lutzemberger, 1984) é incompatível com o modelo dos ciclos de materiais do ecossistema, regidos pela bússola da homeostase e por predicados frugais. A moderna sociedade industrial se caracteriza, por sua vez, por fluxos de sentido único, em que matéria e energia de baixa entropia se convertem continuamente em matéria e energia de alta entropia, não integrados nos ciclos materiais da natureza. Não se pode ter sustentabilidade dessa forma. Um modelo sustentável tem que se basear em fluxos que sejam fechados dentro da sociedade ou ajustados aos ciclos naturais (Eriksson, 1992). Este é um desafio ponderável para a compreensão científica das relações entre o homem e seu referencial ecológico, entre sociedade e natureza.

O mundo atual, apesar do reconhecimento da importância do conceito de desenvolvimento sustentável, que levou à Conferência Rio-92, caminha concretamente por rumos que desafiam qualquer noção de sustentabilidade. Não é possível, por exemplo, aceitar projeções de taxas de crescimento da economia que supõem um ritmo anual de aumento do PIB de, digamos, 8% ao ano. Seguir nessa suposição equivaleria a admitir, por exemplo, que a economia brasileira, em 32 anos, atingiria a dimensão atual da economia americana. Isso pode ser desejável de um ponto de vista puramente quantitativo (será mesmo?), mas é irrealizável como meta de longo prazo consistente. Pensar que a economia chinesa possa crescer a mais de 10% a.a., sustentavelmente, por mais uma década, é sonhar acordado. São evidentes em toda parte que os caminhos trilhados estão esbarrando em barreiras intransponíveis. Entre 1975 e 1990, por exemplo, o PIB global cresceu de 56% em termos reais, mas o emprego subiu apenas de 28% (prevê-se que as tendências continuarão nesse tom nos próximos anos) (PNUD, 1993). Cálculos para o Brasil dão conta de que, nas quinhentas maiores empresas do país, cada novo posto de emprego custa um investimento adicional de 97 mil dólares, enquanto no mesmo segmento empresarial dos Estados Unidos o valor é de 231 mil dólares (Melhores e Maiores, *Exame*, edição anual, 1994). São duas cifras que denotam a impotência do desenvolvimento em satisfazer necessidades sociais mínimas. Tudo isso sinaliza para uma inevitável crise de insustentabilidade ecológica e social, que se arma nos diversos cantos do planeta.

Com tais preocupações em mente é que se convocou um encontro de trabalho (*workshop*) em Pernambuco, em setembro de 1994, sob a égide da Fundação Joaquim Nabuco, para discutir A Economia da Sustentabilidade: Princípios, Desafios, Aplicações como se intitulou o evento. Para ele foram convidados os pesquisadores e estudiosos que, de várias perspectivas disciplinares e diversas posições teórico-doutrinárias, trabalham hoje no Brasil sobre a temática proposta. A motivação para tanto foi um evento semelhante, em setembro de 1993, em São Paulo, organizado pelo Projeto Eco-Eco, Economia Ecológica para o Desenvolvimento Eqüitativo, sob a coordenação de Peter H. May, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, onde se discutiu de forma sistemática, no Brasil, pela primeira vez, o sentido e a aplicabilidade de conceitos da economia ecológica. Querendo aprofundar tal discussão é que se chegou ao encontro de setembro de 1994 na Fundação Joaquim Nabuco, de que os trabalhos reunidos neste livro são contribuições. Na verdade, não se trata de todas as contribuições apresentadas no *workshop*, mas das que estavam em versão mais definitiva e em condições de publicação. Assim, este livro não é um volume de anais, mas de *papers* escritos em torno de um mesmo foco de investigação, seja no plano mais teórico, seja no de aplicações de conceitos relativos à busca de sustentabilidade no uso dos recursos da natureza.

É conveniente assinalar como, a despeito do grande interesse que parece despertar a questão ambiental e das referências que lhe fazem cada vez mais trabalhos de pesquisadores diversos, é ainda muito reduzida a produção científica sobre a matéria. Basta ver, por exemplo, como na 45ª Reunião Anual da SBPC, no Recife, em julho de 1993 um evento de grandes proporções, com 8 mil inscritos, de um total de 742 atividades listadas no programa oficial da reunião, apenas seis estavam de alguma forma ligadas à economia da sustentabilidade. Situação ainda mais constrangedora a esse respeito é a constatação de que, no XVII Encontro Anual da ANPOCS (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais), em Caxambu, MG, em outubro de 1993, não havia uma única atividade sequer, das 58 programadas, que se reportasse ao assunto do desenvolvimento sustentável. Há, portanto, uma enorme lacuna a ser preenchida, uma vez que não se pode admitir que a atividade econômica prossiga

em sua rota de colisão com a natureza. Algo tem que ser feito para isso no plano da investigação, da troca de informações, da rotina dos pesquisadores. Não basta alegremente supor que o mercado e os instrumentos usuais da ciência econômica estabelecida especialmente de sua versão neoclássica, muito apropriada para lidar com questões estáticas de eficiência alocativa, ao lado do progresso técnico, serão capazes de solucionar os impasses de modelos insustentáveis de produção e consumo e do que se convencionou impropriamente chamar de geração de riqueza. Uma nova filosofia, da humanidade como parte da natureza e sujeita a suas regras, deve substituir a visão corrente, do homem afastado do restante do mundo natural e como seu senhor e dominador. O grande desafio da economia da sustentabilidade é exatamente desenvolver métodos para integrar princípios ecológicos e limites físicos no formalismo dos modelos econômicos prevalecentes, entre tais princípios especial relevo cabendo às leis de conservação de massa e à primeira e segunda leis da termodinâmica (Mansson, 1992:198).

Levar a cabo o empreendimento de integração de princípios ecológicos e limites físicos no formalismo dos modelos da economia compreende não poucas dificuldades suscitadas pela necessidade de abordagens multidisciplinares, transdisciplinares, holísticas e sistêmicas. Isto, inclusive, dá origem a uma certa heterogeneidade, visível, por exemplo, neste volume, o que pode até configurar, à primeira vista, uma falta de rumo. Na verdade, não há *uma* economia da sustentabilidade nem uma única forma de chegar aos predicados de uma vida sustentável. Inexiste tampouco uma teoria única do desenvolvimento ecologicamente equilibrado. O que há é uma multiplicidade de métodos de compreender e investigar a questão. No âmbito da ciência econômica, vai-se da análise biofísica, baseada na termodinâmica, de Georgescu-Roegen (1971), à proposta de ecodesenvolvimento, de Ignacy Sachs (1984), passando-se pelas versões neoclássicas da economia do meio ambiente (ver Norgaard, 1985), cada uma das quais com uma lista de seguidores que conferem suas próprias óticas à análise dos tópicos abordados. É óbvio que, em face de tal configuração do campo de trabalho, existe a necessidade de se interligarem os pesquisadores que a ele se dedicam, levando-os a descobrir seus espaços de interseção e as áreas em que o desenvolvimento científico deve avançar preferencialmente. Este é o pano de fundo que permitiu a realização do *workshop* e a confecção desta obra coletiva, que tem como propósito espalhar os frutos do trabalho que se realiza sob a direção dos pesquisadores que oferecem contribuição ao livro.

Os artigos aqui enfeixados compreendem matéria que pode ser agrupada em três segmentos: princípios, desafios e aplicações da economia da sustentabilidade. É esta a explicação para a divisão do livro em três partes, cada uma abrangendo um desses três segmentos. A primeira parte sobre princípios abre com o trabalho do sociólogo da Universidade Federal do Pará, *Franz Josef Brüseke*, no qual este disseca o conceito de desenvolvimento sustentável, a partir de várias instâncias de sua formulação como a que se associa à tese dos limites do crescimento, do Clube de Roma, até chegar a uma reflexão sobre alternativas teóricas e práticas do desenvolvimento sustentável. *Geraldo Mário Rohde*, no capítulo seguinte, examina a questão da mudança de paradigma, abordando as contribuições de novos campos de trabalho científico como a ecologia energética (emergia) de H. Odum, a teoria de Gaia etc. para identificar certos princípios científicos para a sustentabilidade. No seu *paper*, de conteúdo mais filosófico, o pensador *Armando Dias Mendes*, do alto de sua experiência universitária, inclusive como economista e presidente do Banco da Amazônia no passado, perquire as inter-relações e implicações resultantes do envolvimento natural do ser humano pela natureza e as influências humanas sobre esta última. O trabalho que aparece, a seguir, como Capítulo 5 do livro, de *Héctor R. Leis* e *José Luis D'Amato*, trata do ambientalismo nos seus vários sentidos, abordando também as dimensões histórica, ética e dos

tipos psicológicos (propostos por Jung) do movimento. Trata-se de buscar um caminho original no campo vivencial-psicológico para repensar a evolução do ambientalismo como movimento vital. *Andri Werner Stahel* discute adiante a sustentabilidade da economia capitalista ou a solubilidade do capitalismo na questão ecológica, no dizer de Castoriadis, à luz da importante concepção de Georgescu-Roegen acerca da entropia no processo econômico. A contribuição de *Henri Acselrad*, a seguir, no Capítulo 7, procura mostrar que a noção de externalidade configura o buraco negro do individualismo metodológico que fundamenta a economia neoclássica, evidenciando a incapacidade da última de equacionar as dimensões coletivas e não-mercantis da produção social. No Capítulo 8, *Antônio Ribeiro de Almeida Júnior* questiona o fato de que, longe de serem consensuais, as concepções correntes sobre os corpos dos seres vivos e sobre o corpo humano são extremamente variadas. Desse posicionamento ele parte para uma discussão das concepções de corpo que orientam nossas reflexões sobre a natureza e sobre os assuntos humanos. O *paper* de *Clóvis Cavalcanti*, falando da índole insustentável do moderno desenvolvimento econômico, e considerando-o como fenômeno único na história, levanta algumas questões sobre sustentabilidade, comparando dois paradigmas muito diferentes de relações entre recursos e necessidades humanas: o dos índios da Amazônia e o dos Estados Unidos.

A segunda parte do livro, sobre desafios confrontados pela economia da sustentabilidade, compreende os Capítulos 10 a 17, iniciando-se com uma análise do antropólogo do Museu Goeldi, *Darrell A. Posey*, em torno de seus estudos acerca dos índios Kayapó. Posey evidencia aspectos da relação dos indígenas com o meio ambiente e mostra efeitos do contato interétnico com os europeus, finalizando por se referir à ameaça que paira sobre os índios da parte de interesses econômicos que olham com olhos de lucro para o patrimônio nativo. Ele invoca a questão dos direitos de recursos tradicionais como possibilidade de proteção de sociedades nativas e tradicionais. *Maria Lúcia Azevedo Leonardi* reflete, a seguir, partindo dos traços característicos das sociedades contemporâneas, sobre alguns aspectos da questão ambiental que exemplifiquem os limites, contradições e complexidade da sociedade global que se está construindo. Uma revisão de distintas perspectivas teóricas de tratamento dos problemas suscitados pelo confronto entre economia e ecologia, com a proposição de uma economia política da sustentabilidade, enfatizando o caso brasileiro, é oferecida no Capítulo 12, de autoria dos economistas *Celso Sekiguchi* e *Elson Luciano Silva Pires*. O capítulo seguinte, escrito por *Peter H. May*, contém um exame das perspectivas de aplicação dos conceitos da economia ecológica às políticas de desenvolvimento, tomando como ponto de partida uma revisão das propostas metodológicas de incorporação de externalidades ambientais na análise de tais políticas. *André Furtado*, no Capítulo 14, incursiona no campo de identificação e interpretação das grandes questões tecnológicas e de desenvolvimento, assim como no novo paradigma técnico-econômico, como ameaça à sustentabilidade do desenvolvimento. Ênfase é dada aí ao caso brasileiro. Uma visão de desafios para a economia da sustentabilidade é aportada ao livro por *Paula Yone Stroh* que, no Capítulo 15, examina a discussão de paradigmas metodológicos de formulação das políticas de desenvolvimento e de gestão da qualidade ambiental, apresentando princípios metodológicos de orientação do planejamento ambiental sustentável com base nas referências teórico-conceituais das ciências sociais. Adiante, *Paulo Freire Vieira*, associando as dificuldades de entendimento dos problemas ambientais às insuficiências das propostas avançadas nas últimas duas décadas para sua confrontação prática, trata do novo campo de pesquisa científica voltado para a elucidação da questão ambiental e que tem como objeto central os aspectos estruturais e processuais

envolvidos nas transformações da ecosfera. Sua proposta seria a adoção, no trabalho científico, de uma diretriz preventiva e apta a balizar a concepção e a viabilização política de estratégias com foco nos objetivos simultaneamente sócio-econômicos, político-institucionais, culturais e ambientais da evolução planejada dos sistemas ecossociais. Vieira conclui com a exemplificação da aqüicultura como instrumento do ecodesenvolvimento. No seu texto, Capítulo 17 do livro, *Maurício Tolmasquim*, retirando lições do trabalho que executa como economista ambientalista, discute conceitos da economia do meio ambiente, tais como valor de opção, análise de custo-benefício com internalização de externalidades ecológicas, avaliação de impactos ambientais etc., para evidenciar suas forças e deficiências.

Algumas aplicações da economia da sustentabilidade, ainda de forma incipiente, são mostradas na terceira parte do livro. O primeiro capítulo desta parte, décimo oitavo da obra, é um texto didático do engenheiro mecânico *Arsênio Oswaldo Sevá Filho* e outros, em que, a partir de conceitos físicos e tecnológicos, se efetuam questionamentos de propostas para uma reforma energética e ambiental no Brasil. *Josemar Xavier de Medeiros*, numa linha análoga, aborda empiricamente e com elaboração analítica tópicos sobre a produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia brasileira, considerando as possibilidades de apropriação dos custos sócio-econômicos e ambientais envolvidos. Sua conclusão é de que há necessidade de mecanismos de reinvestimentos compensatórios na área de meio ambiente para se chegar a uma forma sustentável de realização da atividade econômica do emprego do carvão vegetal em usinas siderúrgicas, especialmente em Minas Gerais. *Dália Maimon* se detém no Capítulo 20 sobre esforços de incorporação, pelas empresas brasileiras, dentre suas responsabilidades internas, das externalidades por elas geradas. Dália Maimon trata dos chamados *ecobusiness* e ecoprodutos, sublinhando atitudes que tendem a tomar corpo dentro do setor privado, no plano internacional, como forma de mitigação de efeitos desastrosos de atividades industriais sobre o meio ambiente. Ela termina por indagar até onde o que as empresas dizem fazer é mais retórica, até onde isso representa ação efetiva. Fechando o livro, o economista *Antônio Rocha Magalhães*, partindo de um histórico das recentes políticas voltadas para o desenvolvimento do Nordeste, com destaque no tocante à região semi-árida, elabora cenários regionais, bem como a definição de uma estratégia de gestão de políticas sustentáveis. Trata-se de um esforço concreto de dirigir a ação pública sob a restrição do desenvolvimento sustentável no Nordeste brasileiro.

Referências Bibliográficas

BRANCO, Samuel M. (1989). *Ecossistêmica: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente.* São Paulo, Edgar Blücher.

DALY, Herman E. (1980). Introduction to the steady-state economy. In: DALY, H. E. (org.). *Economics, Ecology, Ethics*. São Francisco, Freeman, pp. 1-31.

ERIKSSON, Karl-Erik (1992). Physical foundations of ecological economics. In: HANSSON, Lars O. & JUNGEN, Britta (orgs.). *Human responsibility and global change.* Anais da International Conference in Göteborg, 9-14 de junho de 1991. Gotemburgo, University of Göteborg, pp. 186-196.

GEORGESCU-ROEGEN, N. (1971). *The entropy law and the economic process.* Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.

(1974).Energy and economic myths. In: BURCH, W. & BORMAN, F. H. (orgs.). *Limits to growth: the equilibrium state and human society.* São Francisco, Freeman.

ISEE (International Society for Ecological Economics) (1994). Ecosystem health & medicine: integrating science, policy, and management. *Newsletter*, v. 5, nº 3, julho.
LUTZEMBERGER, José (1984). Prefácio. In: DALY, H. E. *A economia do século XXI*. Porto Alegre, Mercado Aberto, pp. 7-9.
MANSSON, Bengt A. (1992). Fundamental problems with energy theories of value. In: HANSSON, Lars O. & JUNGEN, Britta (orgs.). *Human responsibility and global change*. Anais da International Conference in Göteborg, 9-14 de junho de 1991. Gotemburgo, University of Göteborg, pp. 197-206.
NORGAARD, Richard B. (1985). Environmental economics: an evolutionary critique and a plea for pluralism. *Journal of Environmental Economics*, 12, pp. 382-393.
PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) (1993). *Informe sobre el desarrollo humano 1993*. Nova York, ONU.
SACHS, Ignacy (1984). The strategies of ecodevelopment. *Ceres. FAO Review of Agric. Develop*., 17, pp. 17-21.

Parte I

A ECONOMIA DA SUSTENTABILIDADE: PRINCÍPIOS

2

O PROBLEMA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Franz Josef Brüseke

Desenvolvimento sustentável, *sustainable development* ou *nachhaltige Entwicklung*[1] é um conceito aparentemente indispensável nas discussões sobre a política do desenvolvimento no final deste século. Estações importantes da discussão sobre um conceito alternativo de desenvolvimento foram:

A Contribuição do Clube de Roma: a Tese dos Limites do Crescimento

No ano de 1972 Dennis L. Meadows e um grupo de pesquisadores publicaram o estudo *Limites do crescimento*[2] . No mesmo ano aconteceu a conferência de Estocolmo sobre ambiente humano.[3] Nem a publicação do Clube de Roma, nem a conferência de Estocolmo caíram do céu. Elas foram a conseqüência de debates sobre os riscos da degradação do meio ambiente que, de forma esparsa, começaram nos anos 60, e ganharam no final dessa década e no início dos anos 70 uma certa densidade, que possibilitou a primeira grande discussão internacional culminando na Conferência de Estocolmo em 1972. O estudo do Clube de Roma reconhece a importância dos trabalhos anteriores e escreve: As conclusões que seguem emergiram do trabalho que empreendemos até agora. Não somos, de forma alguma, o primeiro grupo a formulá-las. Nestes últimos decênios, pessoas que olharam para o mundo com uma perspectiva global e a longo prazo, chegaram a conclusões semelhantes (Meadows, 1972:19). As teses e conclusões básicas do grupo de pesquisadores coordenado por Dennis Meadows (1972:20) são:

1. Se as atuais tendências de crescimento da população mundial industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição de recursos naturais continuarem imutáveis, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados algum dia dentro dos próximos cem anos. O resultado mais provável será um declínio súbito e incontrolável, tanto da população quanto da capacidade industrial.
2. É possível modificar estas tendências de crescimento e formar uma condição de estabilidade ecológica e econômica que se possa manter até um futuro remoto. O estado de equilíbrio global poderá ser planejado de tal modo que as necessidades materiais básicas de cada pessoa na Terra sejam satisfeitas, e que cada pessoa tenha igual oportunidade de realizar seu potencial humano individual.
3. Se a população do mundo decidir empenhar-se em obter este segundo resultado, em vez de lutar pelo primeiro, quanto mais cedo ela começar a trabalhar para alcançá-lo, maiores serão suas possibilidades de êxito.

Para alcançar a *estabilidade econômica e ecológica*, Meadows et al. propõem o congelamento do crescimento da população global e do capital industrial; mostram a realidade dos recursos limitados e rediscutem a velha tese de Malthus do perigo do crescimento desenfreado da população mundial. A tese do crescimento zero, necessário, significava um ataque direto à filosofia do crescimento contínuo da sociedade industrial e uma crítica indireta a todas as teorias do desenvolvimento industrial que se basearam nela. As respostas críticas às teses de Meadows et al. surgiram conseqüentemente entre os teóricos que se identificaram com as teorias do crescimento. O prêmio Nobel em Economia,

Solow, criticou com veemência os prognósticos catastróficos do Clube de Roma (Solow, 1973 e 1974). Também intelectuais dos países do sul manifestaram-se de forma crítica. Assim Mahbub ul Haq (1976) levantou a tese de que as sociedades ocidentais, depois de um século de crescimento industrial acelerado, fecharam este caminho de desenvolvimento para os países pobres, justificando essa prática com uma retórica ecologista. Essa foi uma argumentação freqüentemente formulada na UNCED no Rio, em 1992, mostrando a continuidade de divergências e desentendimentos no discurso global sobre a questão ambiental e o desequilíbrio sócio-econômico.

Uma Nova Proposta: Ecodesenvolvimento[4]

Foi o canadense Maurice Strong que usou em 1973 pela primeira vez o conceito de ecodesenvolvimento para caracterizar uma concepção alternativa de política do desenvolvimento[5]. Ignacy Sachs formulou os princípios básicos desta nova visão do desenvolvimento. Ela integrou basicamente seis aspectos, que deveriam guiar os caminhos do desenvolvimento: a) a satisfação das necessidades básicas; b) a solidariedade com as gerações futuras; c) a participação da população envolvida; d) a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; e) a elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas, e f) programas de educação. As idéias do ecodesenvolvimento não podem negar a sua relação com a teoria do *self-reliance*, defendida nas décadas anteriores por Mahatma Gandhi ou Julius Nyerere. Ul Haq (1973) e Dieter Senghaas (1977) radicalizaram a argumentação, defendendo a necessidade da dissociação entre os países centrais e os países periféricos, para garantir o desenvolvimento dos últimos. A teoria do ecodesenvolvimento referiu-se inicialmente às regiões rurais da África, Ásia e América Latina; ela ganhou cada vez mais uma visão das inter-relações globais entre subdesenvolvimento e superdesenvolvimento. Uma crítica da sociedade industrial e conseqüentemente uma crítica da modernização industrial como método do desenvolvimento das regiões periféricas viraram parte integrante da concepção do ecodesenvolvimento. Podemos constatar, principalmente nos trabalhos de Ignacy Sachs, mas também de Glaeser & Uyasulu (1984), que os debates sobre o ecodesenvolvimento prepararam a adoção posterior do desenvolvimento sustentável. Sachs usa hoje freqüentemente os conceitos ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável como sinônimos.[5]

A Declaração de Cocoyok

A Declaração de Cocoyok é resultado de uma reunião da UNCTAD (Conferências das Nações Unidas sobre Comércio-Desenvolvimento) e do UNEP (Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas) em 1974. Ela contribui para a discussão sobre desenvolvimento e meio ambiente, destacando as seguintes hipóteses: a) a explosão populacional tem como uma das suas causas a falta de recursos de qualquer tipo; pobreza gera o desequilíbrio demográfico; b) a destruição ambiental na África, Ásia e América Latina é também o resultado da pobreza que leva a população carente à superutilização do solo e dos recursos vegetais; c) os países industrializados contribuem para os problemas do subdesenvolvimento por causa do seu nível exagerado de consumo. Não existe somente um mínimo de recursos necessários para o bem-estar do indivíduo; existe também um máximo. Os países industrializados têm que baixar seu consumo e sua participação desproporcional na poluição da biosfera.

O Relatório Dag-Hammarskjöld (1975)

As posições de Cocoyok foram aprofundadas no relatório final de um projeto da Fundação Dag-Hammarskjöld com participação de pesquisadores e políticos de

48 países. O UNEP e mais treze organizações da ONU contribuíram. Este relatório aponta, e ultrapassa outros documentos até então, para a problemática do abuso de poder e sua interligação com a degradação ecológica. Assim, ele mostra que o sistema colonial concentrou os solos mais aptos para a agricultura na mão de uma minoria social e dos colonizadores europeus. Grandes massas da população original foram expulsas e marginalizadas, sendo forçadas a usar solos menos apropriados. Isso levou na África do Sul , no Marrocos e em inúmeros outros lugares à devastação de paisagens inteiras. O Relatório Dag-Hammarskjöld divide com a Declaração de Cocoyok o otimismo que se baseia na confiança de um desenvolvimento a partir da mobilização das próprias forças (*self-reliance*). O radicalismo dos dois documentos expressa-se na exigência de mudanças nas estruturas de propriedade no campo, esboçando o controle dos produtores sobre os meios de produção. Os dois relatórios dividem também o fato da sua rejeição ou omissão pelos governos dos países industrializados e dos cientistas e políticos conservadores. O fracasso de várias experiências com modelos de desenvolvimento à base da *self-reliance,* como na Tanzânia ou, de forma dramática, no Camboja e a crescente relativização da experiência chinesa fortaleceram ainda mais esta reação.

Sustentabilidade como Estratégia de Desenvolvimento: o Relatório Brundtland

Desenvolvimento sustentável é desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades. O Relatório Brundtland é o resultado do trabalho da Comissão Mundial (da ONU) sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (UNCED). Os presidentes desta comissão eram Gro. Harlem Brundtland e Mansour Khalid, daí o nome do relatório final. O relatório parte de uma visão complexa das causas dos problemas sócio-econômicos e ecológicos da sociedade global. Ele sublinha a interligação entre economia, tecnologia, sociedade e política e chama também atenção para uma nova postura ética, caracterizada pela responsabilidade tanto entre as gerações quanto entre os membros contemporâneos da sociedade atual. O relatório apresenta uma lista de medidas a serem tomadas no nível do Estado nacional. Entre elas: a) limitação do crescimento populacional; b) garantia da alimentação a longo prazo; c) preservação da biodiversidade e dos ecossistemas; d) diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias que admitem o uso de fontes energéticas renováveis; e) aumento da produção industrial nos países não-industrializados à base de tecnologias ecologicamente adaptadas; f) controle da urbanização selvagem e integração entre campo e cidades menores; g) as necessidades básicas devem ser satisfeitas. O Relatório Brundtland define também metas a serem realizadas no nível internacional, tendo como agentes as diversas instituições internacionais. Aí ele coloca: h) as organizações do desenvolvimento devem adotar a estratégia do desenvolvimento sustentável; i) a comunidade internacional deve proteger os ecossistemas supranacionais como a Antártica, os oceanos, o espaço; j) guerras devem ser banidas; k) a ONU deve implantar um programa de desenvolvimento sustentável.

Em comparação com as discussões nos anos 70 (Declaração de Cocoyok, Relatório Dag-Hammarskjöld) mostra o relatório da comissão Brundtlandt um grau elevado de realismo. Ele nem propaga a dissociação ou a estratégia da *self-reliance* nem a despedida do crescimento econômico. Interesses ele toca com cuidado e mantém sempre um tom diplomático, provavelmente uma das causas da sua grande aceitação depois de ser publicado. Todavia, a crítica à sociedade industrial e aos países industrializados tem em comparação com os documentos internacionais anteriores (Cocoyok, Dag-Hammarskjöld) um espaço bastante

diminuído. O Relatório Brundtland define ou pelo menos descreve o nível do consumo mínimo partindo das necessidades básicas, mas é omisso na discussão detalhada do nível máximo de consumo (e de uso de energia etc.) nos países industrializados. O Relatório Brundtland quer crescimento tanto nos países não-industrializados quanto nos países industrializados. Além do mais, ele torna a superação do subdesenvolvimento no hemisfério sul dependente do crescimento contínuo nos países industrializados. Como esta posição casa com a crítica do desenvolvimento do ponto de vista ecológico fica mais do que duvidoso [8].

A UNCED no Rio em 1992

Em junho de 1992 reuniram-se no Rio mais de 35 mil pessoas, entre elas 106 chefes de governos, para participar da conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED). O Relatório do Worldwatch Institute de 1993 [9] critica os resultados dessa conferência: Apesar do interesse mundial mais intensivo pelo futuro do planeta, a conferência da ONU não correspondeu nem às esperanças e nem às expectativas com ela ligadas. Muitos problemas surgiram em conseqüência da pressão da delegação dos Estados Unidos em favor da eliminação das metas e dos cronogramas para a limitação da emissão de CO_2 do acordo sobre o clima; assim este foi degradado para uma declaração de boas intenções. Também a convenção sobre a proteção da biodiversidade teve alguns pontos fracos; o mais grave foi a falta da assinatura dos Estados Unidos. Apesar dessas restrições, documentou a UNCED o crescimento da consciência sobre os perigos que o modelo atual de desenvolvimento econômico significa. A interligação entre o desenvolvimento sócio-econômico e as transformações no meio ambiente, durante décadas ignorada, entrou no discurso oficial da maioria dos governos do mundo.

Rumo a uma Nova Teoria do Desenvolvimento?

O conceito de desenvolvimento sustentável tem uma conotação extremamente positiva. Tanto o Banco Mundial, quanto a UNESCO e outras entidades internacionais adotaram-no para marcar uma nova filosofia do desenvolvimento que combina eficiência econômica com justiça social e prudência ecológica. Esse tripé virou fórmula mágica, que não falta em nenhuma solicitação de verbas para projetos da natureza mais variada no campo eco-sócio-econômico dos países e regiões do nosso velho Terceiro Mundo [11]. O conceito desenvolvimento sustentável sinaliza uma alternativa às teorias e aos modelos tradicionais do desenvolvimento, desgastadas numa série infinita de frustrações. E não eram poucas as teorias que queriam esclarecer as causas do subdesenvolvimento. Lembramo-nos rapidamente: a) da teoria do subconsumo (Luxemburgo); b) da teoria do exército industrial de reserva (Sternberg) [12]; c) da teoria dos monopólios mundiais (Lênin); das contribuições subseqüentes de Baran, Bettelheim, Amin, Palloix, Sweezy; d) da teoria da dependência [13], representada de um lado por Sunkel, Furtado, Jaguaribe etc. e, por outro, por Frank, dos Santos, Córdova, Cardoso, Tanni etc.; lembremo-nos que nesse contexto desenvolveu-se a discussão da teoria do capitalismo periférico (Senghaas) e da heterogeneidade estrutural [14]. Não vamos ignorar também: e) a teoria da causação circular-cumulativa (Myrdal); f)a teoria da modernização, respectivamente, do desenvolvimentismo (Hirschman, Prebish, Knakal, Pinto etc.); g) a teoria do câmbio desigual (Amin, Emmanuel, Mandel etc.) e, finalmente, h) a teoria do mercado mundial capitalista (Bosch, Schöller).

O julgamento sobre uma teoria do desenvolvimento depende essencialmente das expectativas com que ligamos teorias e sua aplicação empírica. Isto é o ponto de partida que já pode separar os ânimos. Nós esperamos e isso separa-nos de forma clara do pessimismo macroteórico, que se confronta da mesma maneira

com a crítica de ser modista como as tentativas recentes de uma reformulação de uma teoria do desenvolvimento global, apesar da perda de plausibilidade das grandes teorias sociais, o seguinte: uma teoria do desenvolvimento tem que: a) contribuir para a interpretação sistemática do desenvolvimento social; b) tem que demonstrar seu valor heurístico nos estudos de casos; c) deve na base da sua coerência interna servir para orientar a ação social com sentido numa situação que seria menos transparente sem a existência dessa teoria.

Não pode ser o objetivo tentar *provar* a praticabilidade de uma perspectiva teórica no exemplo da Amazônia ou dos Trópicos Úmidos em geral. Também não pode ser o nosso objetivo defender uma teoria para a qual Brasil ou Amazônia possui meramente o papel de objeto de demonstração. É simplesmente impossível desenvolver longe das realidades uma teoria que esperasse somente a sua prova. E isto porque a verificação de uma teoria é impossível [14]. Mas ela tem que ser construída de maneira que admita a sua falseabilidade. Para examinar-se uma teoria, ela tem que se confrontar com o procedimento de falsificação se ela sobrevive a este procedimento, e desdobra além disso força heurística, mantemos a teoria. De nenhuma maneira podemos escapar do problema da dedução como não podemos evitar a necessidade de uma hipótese inicial ou pelo menos de uma idéia brilhante. Entre a determinação dos princípios máximos através da escolha, da análise da ciência ou de uma simples afirmação, não existe em relação à função do sistema teórico ideal nenhuma diferença. Sem dúvida, o cientista confronta com fatos emergentes suas teses mais ou menos gerais na forma de hipóteses (Horkheimer, 1968:141).

Quem acompanha as tentativas de interpretar os acontecimentos regionais na Amazônia à base de teorias complexas, confronta-se com a inadequação aparente entre o esforço conceitual e a essência empírica da análise. Tanto Bunker (1985), como Altvater (1987) e Costa (1989), para mencionar os trabalhos que são no nosso contexto mais importantes, experimentam nas suas argumentações com reflexões altamente teóricas, que, muitas vezes, e sem prejudicar o valor do trabalho, contrastam com as passagens empíricas.

O contraste entre teoria e empiria nos trabalhos mais recentes sobre a Amazônia não vem por acaso; ele é a expressão do movimento de procura de explicações que as teorias conhecidas não mais fornecem. Qual é a contribuição da teoria de dependência para o entendimento da destruição da floresta tropical? Este problema, junto com a desestruturação sócio-econômica, são, nessa grandeza, problemas novos e integrados em estruturas dinâmicas com uma complexidade crescente, que as teorias conhecidas não mais alcançam. Elas somente aparentam ser teorias mais perto da realidade porque já entraram no panteão das teorias científicas. Os teóricos da dependência do Brasil calaram-se há mais de uma década sobre a crise estrutural que está ameaçando quebrar a espinha dorsal da sociedade brasileira. Menzel e outros discutem há anos abertamente sobre as lacunas das teorias do desenvolvimento dos anos 60 e 70. Propostas desenvolvidas no contexto da teoria da dependência, como o conceito da dissociação, combinaram, numa certa fase histórica, mais com os interesses *nacionais* da fase pós-colonial depois da Segunda Guerra Mundial do que contribuíram para a análise do desenvolvimento real. São lacunas que se manifestaram com mais nitidez ainda depois do colapso do socialismo *à la* União Soviética e o fim da confrontação militar entre as superpotências. Falar sobre imperfeições das teorias do desenvolvimento inclui obviamente a integração de elementos teóricos bem-sucedidos. A crise do endividamento, por exemplo, significa, sim, a transferência de capital para as metrópoles. Teorias de acumulação e teorias sobre os desequilíbrios da economia mundial têm a sua função, devem ser mantidas e ampliadas [15].

Nas circunstâncias atuais, marcadas pela tentativa secular e pelo fracasso da industrialização não-capitalista, o desdobramento de uma polêmica apontando deficiências parece mais fácil do que a reconstrução de alternativas teóricas e práticas do desenvolvimento. Governos e candidatos ao governo abraçam ainda com a coragem dos desorientados a idéia da modernização, sem perceber que o modelo da industrialização tardia é capaz de modernizar alguns centros ou setores da economia, mas incapaz de oferecer um modelo de desenvolvimento equilibrado da sociedade inteira. A modernização, não acompanhada da intervenção do Estado racional e das correções partindo da sociedade civil, desestrutura a composição social, a economia territorial, e seu contexto ecológico. Por isso, necessitamos de uma perspectiva multidimensional, que envolva economia, ecologia e política ao mesmo tempo. Isso, no fundo, é o ponto de partida da teoria do desenvolvimento sustentável. Apesar da sua estrutura ainda inacabada, aponta este conceito na direção certa. Quem não quiser se perder no caminho, precisa mais do que boa vontade, ou financiamento externo: precisa de ciência.

Referências Bibliográficas

ALTVATER, Elmar (1987). *Sachzwang Weltmarkt. Verschuldungskrise, blockierte Industrialisierung, ökologische Gefährdung der Fall Brasilien*. Hamburgo, VSA.
AMIN, Samir (1973). *Le dévélopment inégal Essay sur les formations sociales du capitalisme periphérique*. Paris, Minuit.
BOULDING, Kenneth E. (1966). The economics of the coming spaceship earth. In: JARRET, H. (org.). *Environmental quality in a growing economy*. Baltimore.
BRAUN, G. (1990). The poverty of development concepts. In: *Economics. A biannual collection of recent German contributions to the field of economics*. Tübingen, pp. 54-66.
BUNKER, Stephen G. (1985). *Underdeveloping the Amazon. Extraction, unequal exchange and the failure of the Modern State*. Chicago e Londres, University of Chicago Press.
CARDOSO, Fernando Henrique & FALETTO, Enzo (1970). *Dependência e desenvolvimento na América Latina*. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara.
CARSON, Rachel (1962). *Silent spring*. Boston.
CÓRDOVA, Armando (1974). *El capitalismo subdesarrollado de André Gunder Frank*. Caracas, UCV.
COSTA, Francisco de Assis (1989). *Amazonien Bauern, Märkte und Kapitalakkumulation. Entstehung und Entwicklung der Strukturen Kleinbäuerlicher Produktionen im brasilianischen Amazonasgebiet*. Saarbrücken, Fort Lauderdale.
DURNING, A. B. (1990). Apartheid's environmental toll. *Worldwatch Paper*, 95, Washington.
EHRLICH, Anne & EHRLICH, Paul (1972). *Bevölkerungswachstum und Umweltkrise Die Ökologie des Menschen*. Frankfurt [Em inglês: *Population, resources, environment*. São Francisco, Freeman.
FRANK, André Gunder (1969). *Capitalism and underdevelopment in Latin America*. Nova York, Monthly Review Press.
GEORGESCU-ROEGEN, N. (1971). *The entropy law and the economic process*. Cambridge, Mass, Harvard University Press.
GLAESER, B. & UYASULU, V. (1984). The obsolescence of ecodevelopment?. In: GLAESER, B. (org.). *Ecodevelopment: concepts, projects, strategies*. Oxford, Pergamon.
HAQ, Mahbub ul (1976). *The poverty curtain choices for the Third World*. Nova York.

HARBORTH, Hans-Jürgen (1991). *Dauerhafte Entwicklung statt globaler Sellstzerstörung-Eine Einführung in das Konzept des sustainable development*. Berlim, Edition Sigma.
HEIN, W. (1990). Umwelt und Entwicklungstheorie-Ökologische Grenzen der Entwicklung in der Dritten Welt? *Nord-Süd-Aktuell*, Hamburgo, ano IV, nº 1, pp. 37-52.
HORKHEIMER, Max (1968). Traditionelle und Kritische Theorie. In: *Kritische Theorie II*, Hrsgg. von Alfred Schmidt, Frankfurt a. M., Fischer.
KAY, Cristóbal (1989). *Latin American theories of development and underdevelopment*. Londres, Routledge.
KAY, Geofrey (1975). *Development and underdevelopment: a marxist analysis*. Londres, The Macmillan Press.
MARINI, Ruy Mauro (1973). *Dialética de la dependencia*. México, Era.
MÁRMORA, L. (1990). Ökologie als Leitbild der Nord-Süd Beziehungen: Club of Rome/Brundtland-Kommission/Erdpolitik. *Peripherie*, nº 3140, pp. 100-26.
MEADOWS, Dennis L., MEADOWS, Donella H., RANDERS, Jörgen & BEHRENS, William W. (1972). *Limites do crescimento um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade*. São Paulo, Perspectiva. [Em inglês: *The limits to growth*.
MENZEL, Ulrich (1992). *Das Ende der Dritten Welt und das Scheitern der grö*b*en Theorie*. Frankfurt, Suhrkamp.
NOHLEN, D. & STURM, R. (1982). Über das Konzept der strukturellen Heterogeneität. In: NOHLEN, D. & NUSCHELER, F. (orgs.). I *(1982-1984). Handburch der Dritten Welt*. Hamburgo, Hoffmann und Campe, 8 vols.
POPPER, Karl R. (1971). *Logik der Forschung*. Tübingen, Mohr Tübingen.
RELATÓRIO Dag-Hammarskjöld (1975, 1976). Was tun? Plädoyer für einee andersartige Entwicklung. *Friedensanalysen*, 3-4, Frankfurt.
SACHS, Ignacy (1976). Environment and styles of development. In: MATTHEWS (org.) *Outer limits and human needs. Resources and environmental issues on development strategies.* Uppsala, Dag-Hammarskjöld Foundation.
SENGHAAS, Dieter (1977). *Weltwirtschaftsordnung und Entwicklungspolitik Plädoyer für Dissoziation*. Frankfurt, Suhrkamp.
SOLOW, R. M. (1973). Is the end of the world at hand? *Challenge*, 16, March-April, pp. 39-50.
_____ (1974). The economics of resources or the resources of economics. *American Economic Review*, 64, May, pp. 1-14.
TENORIO, J. R. Nuñez (1975). Critica a la teoría del modo de producción capitalista dependiente. *Desarrollo Indoamericano*, nº 28, ano 9, abr., pp. 65-9.
TRAINER, T. (1990). A rejection of the Brundtland Report. IFDA-Dossier, nº 77, mai.-jun.
WARREN, Bill (1973). Imperialism and capitalist industrialization. *New Left Review*, nº 81, set.-out., pp. 3-44.
WELTKOMMISSION für Umwelt und Entwicklung (1987). *Unsere gemeinsame Zukunft*. Volker Hauff Greven.
WORLDWATCH Institute Report (1993). *Zur Lage der Welt 1993*. Frankfurt, Fischer.

3

MUDANÇAS DE PARADIGMA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO

Geraldo Mário Rohde

1. Introdução

O século XX produziu eventos extraordinários na teoria do conhecimento e nos paradigmas científicos. Seu início foi marcado pela invasão das desordens nas ciências ditas duras (ou ainda, deterministas, termodinâmicas etc.) e a inclusão das noções de probabilidade, incerteza e risco em diversas disciplinas. O findar de nosso século assiste ao definhamento do paradigma cartesiano-newtoniano, substituído por uma visão de mundo integradora, sística, conjuntiva e holística. O mundo mecanicista-euclidiano é hoje uma metáfora de museu, uma ideologia que só se sustenta pela força gerada pela tecnociência instrumentalizadora, utilizada pelos detentores do poder político.

As chamadas ciências ambientais se espremem em vazios epistemológicos entre as ciências naturais e sociais, adjetivam disciplinas existentes e provocam a necessidade da interdisciplinaridade. Mesmo dentro da estreita visão economicista atual é perfeitamente possível discernir quatro fatores principais que tornam a civilização contemporânea claramente insustentável a médio e longo prazo:

crescimento populacional humano exponencial;depleção da base de recursos naturais; sistemas produtivos que utilizam tecnologias poluentes e de baixa eficácia energética;

sistema de valores que propicia a expansão ilimitada do consumo material.

Os cientistas que estudam o meio ambiente podem apontar fatos ainda bem mais graves e profundos sobre o sistema atual, insustentado, decorrente do dogma fundamental da teoria econômica vigente, a saber, o crescimento econômico a qualquer custo: o crescimento contínuo e permanente em um planeta finito; a acumulação, cada vez mais rápida, de materiais, energia e riqueza; a ultrapassagem de limites biofísicos; a modificação de ciclos biogeoquímicos fundamentais; a destruição dos sistemas de sustentação da vida; a aposta constante nos resultados da tecnociência para minimizar os efeitos causados pelo crescimento.

A passagem do atual mundo desintegrado para um em que o desenvolvimento seja sustentado (com sua implícita melhoria da qualidade de vida) exige radical migração da situação presente de insustentabilidade planetária para outro modelo civilizatório. Semelhante transição depende, em grande parte, de mudanças profundas na teoria do conhecimento e nas ciências em geral. Além disso, os princípios, premissas e pressuposições básicas das ciências seus paradigmas, enfim têm sinalizações muito importantes em termos de direcionamento da abordagem econômica de uma sociedade sustentada.

Desta maneira, a investigação das fronteiras das ciências, suas teorias e seus novos paradigmas emergentes constituem tarefa básica, premissa fundamental para determinar a nova visão de mundo necessária para realizar o pretendido desenvolvimento sustentado (Ely, 1992), uma vez que a situação de insustentabilidade foi baseada e é conseqüência, em grande parte, de paradigmas ultrapassados:

1. cartesiano-newtoniano causalista;
2. mecanicista-euclidiano reducionista;
3. antropocentrista.

2. Mudanças de Paradigmas

A abordagem das mudanças de paradigmas como objeto de investigação, tal como foi realizada no clássico *A estrutura das revoluções científicas* (Kuhn, 1975) é tarefa desenvolvida por vários autores, que estendem o conceito de paradigma como escala de cosmovisão, incluindo questões sociais e políticas.

Dentre os vários trabalhos que tematizam as mudanças de paradigmas, destacam-se pela fundamentação possível da questão da sustentabilidade os seguintes:

Os filósofos e as máquinas 1400-1700 (Rossi, 1989);
O tao da Física (Capra, 1985);
O ponto de mutação (Capra, 1986);
Sabedoria incomum (Capra, 1990);
A irreversível aventura do planeta Terra (Rohde, 1992).

Os diversos campos do conhecimento que realizaram importantes mudanças paradigmáticas em período recente ou que tiveram teorias revolucionárias que apontam para paradigmas emergentes são registradas a seguir, tendo como referência as obras mais importantes que lhes dizem respeito ou aquelas existentes em língua portuguesa.

3. Campo da Teoria do Conhecimento

3.1 Teoria da auto-organizacão

A teoria da auto-organização (Varela, 1979; Maturana & Varela, 1993; Thompson, 1990) subverte completamente a idéia de causalidade mecânica, abrindo nova perspectiva para uma nova ontologia (Cirne-Lima, 1993), com visão alternativa sobre o problema da contingência. De fato, esta tentativa filosófica pretende fazer frente à situação intransponível que Immanuel Kant (1724-1804) deixou na teoria do conhecimento, em termos de uma Razão unitária, autônoma e livre, que deve objetificar as coisas do mundo para poder conhecê-las em suas relações causais. A fundamentação das relações na teoria da auto-organização é feita sempre tendo em vista a recursividade entre um sistema dinâmico e seu ambiente.

3.2 Um novo método

Decorridos 340 anos desde que o filósofo francês René Descartes (1596-1650) publicou o seu famoso *Discurso do Método* (1637), um novo Método (Morin, 1977, 1980, 1986 e 1991) aparece, com a proposta de um saber conjuntivo e articulador, com a necessidade da enciclopédia, o apreender a articular pontos de vista disjuntos do saber em um ciclo ativo. A visão deste novo paradigma parte da idéia de organização ativa como sinônimo de reorganização permanente. A raiz *re* física representa uma categoria fundamental e mereceria, conforme Morin, ser conceitualizada do modo mais radical, pois está em *autos* e *óikos*, pois estes últimos são reorganizadores, regeneradores e recorrentes: repetir, reorganizar, reproduzir, reciclar, retornar, rememorar, recomeçar, refletir, revolver, reusar etc.

A obra (até setembro de 1994) é composta pelos livros:
O Método I (Morin, 1977);
O Método II (Morin, 1980);
O Método III (Morin, 1986);
O Método IV (Morin, 1991).

3.3 Paradigma holístico

O paradigma holístico afirma a *inseparatividade* de todas as coisas e procura eliminar o discurso e a prática dualistas. Apenas a holologia, ou seja, a obtenção ou o desenvolvimento de uma compreensão clara e de uma interpretação correta da não-dualidade, pelos meios clássicos ligados ao pensamento discursivo (Weil, 1987a:7) é passível de ser abordada, uma vez que a holopraxia requer o acesso mediante experiência individual e particular. A bibliografia que apresenta o

paradigma holístico, realizada após o clássico *O fantasma da máquina* (Koestler, 1969), é numerosa:
A neurose do paraíso perdido (Weil, 1987);
Nova linguagem holística (Weil, 1987a);
Introdução à visão holística (Crema, 1988);
Viver holístico (Pietroni, 1988);
Holística: uma nova visão e abordagem do real (Weil, 1990);
A linguagem dos deuses (Farjani, 1991);
O novo paradigma holístico (Brandão & Crema, 1991);
A arte de viver em paz (Weil, 1993).

4. Campo Sistêmico
Ecologia energética (EMERGIA)
A ecologia energética modeladora, baseando-se em conceitos cibernéticos e sistêmicos (White et al., 1992), desemboca, já na década de 70, na definição de emergia, ou seja, na quantidade de energia multiplicada por uma transformidade que se relaciona com a qualidade da energia em questão. Inicialmente ocupando-se de ecossistemas naturais, passando pelos agrossistemas, os modelos de emergia chegaram, em pouco tempo, a integrar as ações humanas e os seus imensos impactos ao meio ambiente, locais ou globais.
A abordagem emergética oferece subsídios revolucionários no sentido de uma correta avaliação dos valores atribuídos a processos e recursos naturais, tarefa que a chamada economia neoclássica nunca conseguiu desempenhar a contento, nem de maneira extremamente precária.
Algumas obras básicas disponíveis no Brasil são as seguintes:
Ambiente, energía y sociedad (Odum, 1980);
Systems ecology (Odum, 1983);
Energy basis for man and nature (Odum & Odum, 1981);
Ecologia (Odum, 1988).

5. Campo Matemático
5.1 Caos e fractais
Observando a Natureza e o Cosmos pela geometria tradicional verifica-se que a simetria estrutural se dá em todo o Universo, desde as partículas elementares até as estruturas cósmicas mais complexas, como os buracos negros. Os observadores dualistas sempre opuseram à ordem a desordem, o irregular, o caos. Ao contrário, o caos não é o lado irregular da Natureza, mas uma generalização do comportamento universal da complexidade. Os fractais (Mandelbrot, 1977) são a geometria da Natureza, a simetria através das escalas de observação. A tese de Mandelbrot é de que as complexidades só existem no contexto da geometria euclidiana tradicional. Como fractais, as estruturas ramificantes podem ser descritas com transparente simplicidade, com apenas algumas informações (Gleick, 1990:104).
A base informacional disponível sobre o caos e os fractais está situada, principalmente, em:
The fractal geometry of nature (Mandelbrot, 1977);
The science of fractal images (Peitgen & Saupe, 1988);
Caos, a criação de uma nova ciência (Gleick, 1990);
Clima e excepcionalismo (Monteiro, 1991).

5.2 Teoria da catástrofe
A teoria da catástrofe (Arnold, 1989) fornece um método universal para o estudo de transições por saltos, descontinuidades e súbitas mudanças qualitativas, que a análise newtoniana, baseada em processos suaves e contínuos, não possui

capacidade de enfocar. Catástrofes são mudanças súbitas e violentas, representando respostas descontínuas de sistemas com variações suaves nas condições externas (Arnold, 1989:19). Até o presente momento, os resultados da teoria de Ren Thom já foram aplicados em campos como o estudo dos batimentos cardíacos, ótica física e geométrica, embriologia, hidrodinâmica, geologia, psicologia experimental, lingüística e às partículas elementares.

6. Campo Físico

Holograma e ordem implicada

O físico David Bohm (1971) afirma que o holograma é um ponto de partida para uma nova descrição da realidade: a ordem implicada (1991). A realidade convencional física (clássica) focaliza manifestações secundárias explicadas das coisas e não a sua essência ou fonte. Implicar é explicar, implícito. A implicação faz parte, igualmente, da teoria da auto-organização e da ontologia que a põe como premissa. O paradigma holográfico e outros paradoxos (Wilber, 1991) mostra que a organização do Universo, bem como a natureza da mente humana, pode ter sua realidade primária (implicada) como um domínio de freqüências um holograma, portanto em que qualquer pedaço pode reconstituir a imagem inteira.

7. Campo Geológico

Teoria da tectônica de placas

A nova tectônica global constitui uma explicação coerente e sistêmica da dinâmica do planeta Terra e foi a única *revolução paradigmática* do tipo *kuhniano* consciente de si mesma. Seus protagonistas *sabiam* o que estava acontecendo, o que levou J. Tuzo Wilson a proclamar a revolução nas geociências no Congresso Internacional de Geologia em Praga (1968). De fato, além de a chamada tectônica de placas ser a primeira teoria a explicar o comportamento cinemático, físico e geológico da crosta terrestre como um sistema coerente e unitário, ela provocou verdadeira unificação epistemológica no campo das geociências.

Algumas obras sobre a tectônica global:

Deriva continental y tectónica de placas (*Scientific American* & Tuzo Wilson, 1974);

The way the Earth works (Wyllie, 1976);

A Terra nova geologia global (Wyllie, 1985);

Geo-história a evolução global da Terra (Ozima, 1991).

8. Campo Biológico

8.1 Teoria de Gaia

A chamada hipótese Gaia é um novo olhar sobre o fenômeno precariamente chamado vida na Terra, com a idéia de que a Terra está viva. A primeira afirmativa nesse sentido partiu do geólogo James Hutton, em 1785, em uma palestra efetuada na Royal Society de Edimburgo. O conceito de Gaia, ou Mãe-Terra, como diziam os gregos, é na visão moderna a abreviatura da biosfera considerada como um mecanismo de regulação automática, com a capacidade de manter saudável nosso planeta, controlando o meio físico e químico.

A grande mudança paradigmática de Gaia frente à evolução biológica clássica consiste em que, nesta última, a vida adapta-se, de maneira mais ou menos passiva, ao mundo físico; já em Gaia a evolução vital interage e literalmente molda o meio físico, entrando em cena a parte biológica responsável pelo controle planetário: os microorganismos.

Os quatro principais livros que tratam sobre esta revolução paradigmática são os seguintes:

*Gaia (*Lovelock, 1987);

As eras de Gaia (Lovelock, 1988);
Microcosmos (Margulis & Sagan, 1990);
O despertar da Terra (Russel, 1991).

8.2 Dois novos contratos

Desde que Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) escreveu seu *Contrato Social* (1762) para regrar as relações políticas entre os seres humanos, a História continuava cega à Natureza. Mas agora os tempos históricos, tempos biológicos (Tiezzi, 1988) impõem nova situação de abordagem. A história global entra na Natureza, a natureza global entra na História. Eis dois novos diplomas normativos necessários, o contrato natural (Serres, 1991) e o contrato animal (Morris, 1990).

O contrato natural propõe uma nova ética que elimine o estado de guerra com a Natureza, um novo pacto, um novo acordo prévio, que devemos fazer com o inimigo objetivo do mundo humano: o mundo tal como está. Guerra de todos contra tudo (Serres, 1991:25).

Partindo do fato de que não somos, os seres humanos, uma espécie rara, porém, sem sombra de dúvida, somos uma espécie ameaçada, é possível identificar o maior crime de lesa-humanidade: o rompimento do contrato animal. A base deste contrato é que cada espécie deve limitar seu crescimento populacional o suficiente para permitir que outras formas de vida coexistam com ela (Morris, 1991:12). O aspecto humano do contrato animal é que não há nada a ganhar na superpopulação, a não ser a miséria.

9. Princípios Científicos para a Sustentabilidade

A possibilidade da construção de uma sustentabilidade deve levar em conta os princípios extraídos dos recentes avanços nos paradigmas e teorias científicas, uma vez que a insustentabilidade atual foi resultante, em grande parte, do conhecimento superado anterior, inadequado, de convivência com o meio ambiente. Os princípios filosófico-científicos, emergentes dos novos paradigmas e teorias, que podem tentativamente compor a base para a construção da sustentabilidade, são os seguintes:

contingência;
complexidade;
sistêmica;
recursividade;
conjunção;
interdisciplinaridade.

É importante ressaltar que estes princípios, conforme anteriormente registrado, são extraídos da área da teoria do conhecimento e dos novos paradigmas científicos e, portanto, constituem parte do aparato conceitual disciplinar para uma abordagem sustentável. Princípios éticos, sociais (por exemplo, ver Ely, 1992:199-200) e econômicos deverão igualmente entrar na formação das novas propostas de desenvolvimento da Sociedade.

9.1. Princípio de contingência

O princípio de contingência refere-se à possibilidade ontológica do novo não-necessário, do diferente contraditório, constituindo o contexto filosófico da teoria da auto-organização. No campo científico, a contingência assume a forma das propriedades emergentes dos sistemas principalmente vivos que não estão previstas pelo somatório particular das partes que os compõem. A implicação está contida neste princípio, sendo contraponto à explicação mecânica.

9.2. Princípio de complexidade

O princípio de complexidade atual opõe-se ao reducionismo praticado de forma generalizada pelas ciências, tendo ainda que fornecer as bases para uma Razão aberta, que reformule a evolução do fechamento racional simplificador anterior. A complexidade deve fazer frente à irracionalidade e a racionalidade, às racionalizações, incerteza e ambigüidade.
A complexidade traz embutida a necessidade de associar o objeto ao seu ambiente, de ligar o objeto ao seu observador e a desintegração do elemento simples. Para uma abordagem detalhada do paradigma da complexidade, ver Morin (1982:248-50).

9.3. Princípio de sistêmica
O princípio de sistêmica engloba a perspectiva cibernética, a abordagem holística quanto à totalidade, além de incluir aspectos sobre autonomia e integração. A sistêmica tem relação com a complexidade, com a recursividade e com a emergia

9.4. Princípio de recursividade
O princípio de recursividade baseia-se no paradigma *re* e está presente nas ciências, na auto-organizacão, no novo método, no holismo, na emergia e no caos-fractais. A recursividade põe a organização ativa como sinônimo de reorganização permanente.

9.5. Princípio de conjunção
O princípio de conjunção é o contraponto teórico e prático da disjunção mecânico-causalista anterior, ou seja, a articulação dos campos do conhecimento, dos saberes e das abordagens, permeando todos os paradigmas científicos novos.

9.6. Princípio de interdisciplinaridade
O princípio de interdisciplinaridade permeia todos os novos paradigmas científicos, desde o novo método até os fractais. É sobretudo na abordagem sistêmica, na complexidade e na questão ambiental que a interdisciplinaridade possui maior relevância. Muitos pesquisadores chegam a enfocar a interdisciplinaridade como espécie de correção para o estilhaçamento da Razão nas diversas racionalidades hoje existentes e, no mínimo, como uma tentativa de minimizar a patologia do saber (Japiassu, 1976).

Referências Bibliográficas
ARNOLD, Vladimir I. (1989). *Teoria da catástrofe*. Campinas, Unicamp.
BOHM, David (1991). *A totalidade e a ordem implicada: uma nova percepção da realidade*. São Paulo, Cultrix.
BRANDÃO, M. S. & CREMA, Roberto (orgs.) (1991). *O novo paradigma holístico*. São Paulo, Summus.
CAPRA, Fritjof (1985). *O tao da Física, um paralelo entre a Física moderna e o misticismo oriental*. São Paulo, Cultrix.
_____ (1986). *O ponto de mutação*. São Paulo, Summus.
_____ (1990). *Sabedoria incomum, conversas com pessoas notáveis*. São Paulo, Cultrix.
CIRNE-LIMA, Carlos V. (1993). *Sobre a contradição*. Porto Alegre, EDIPUCRS.
CREMA, Roberto (1989). *Introdução à visão holística*. São Paulo, Summus.
ELY, Aloísio (1992). *Desenvolvimento sustentado: uma abordagem holística e integrada da política, da economia, da natureza e da sociedade*. Porto Alegre, FEPLAM.
FARJANI, Antônio Carlos (1991). *A linguagem dos deuses*. São Paulo, Mercuryo.
GLEICK, James (1990). *Caos: a criação de uma nova ciência*. Rio de Janeiro, Campus.

JAPIASSU, Hilton (1976). *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro, Imago.
KELLER, Edward A. (1992). *Environmental geology*. 6ª ed. Columbus, Merrill.
KOESTLER, Arthur (1969). *O fantasma da máquina*. Rio de Janeiro, Zahar.
KUHN, Thomas S. (1975). *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo, Perspectiva.
LOVELOCK, James (1987). *Gaia: um novo olhar sobre a vida na Terra*. Lisboa, Edições 70.
_____ (1988). *As eras de Gaia: uma biografia do nosso planeta vivo*. Mira-Sintra, Europa-América.
MANDELBROT, Benoit B. (1977). *The fractal geometry of nature*. Nova York, Freeman.
MARGULIS, Lynn & SAGAN, Dorion (1990). *Microcosmos: quatro bilhões de anos de evolução microbiana*. Lisboa, Edições 70.
MATURANA R., Humberto & VARELA G., Francisco (1993). *El árbol del conocimiento.* 9ª ed. Santiago, Universitaria.
MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo (1991). *Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico.* Florianópolis, UFSC.
MORIN, Edgar (1977). *O método: 1. A natureza da natureza.* Lisboa, Mira-Sintra, Europa-América.
_____ (1980). *O método: 2. A vida da vida***.** Lisboa, Mira-Sintra, Europa-América.
_____ (1982). *Ciência com consciência*. Lisboa, Mira-Sintra, Europa-América.
_____ (1986). *O método: 3. O conhecimento do conhecimento.* Lisboa, Mira-Sintra, Europa-América.
_____ (1991). *O método: 4. As idéias*. Lisboa, Mira-Sintra, Europa-América.
MORRIS, Desmond (1990). *O contrato animal.* Rio de Janeiro, Record.
ODUM, Eugene P. (1988). *Ecologia*. Rio de Janeiro, Guanabara.
ODUM, Howard T. (1980). *Ambiente, energía y sociedad*. Barcelona, Blume.
_____ (1983). *Systems ecology: an introduction*. Nova York, John Wiley & Sons.
_____ & ODUM, Elisabeth C. (1981). *Energy basis for man and nature*. 2ª ed. Nova York, McGraw-Hill.
OZIMA, Minoru (1991). *Geo-história: a evolução global da Terra*. Brasília, Universidade de Brasília.
PEITGEN, Heinz-Otto & SAUPE, Dietmar (orgs.) (1988). *The science of fractal images*. Nova York, Springer.
PIETRONI, Patrick (1988). *Viver holístico*. São Paulo, Summus.
ROHDE, Geraldo Mário (1982). *Simetria*. São Paulo, Hemus.
_____ (1992). *A irreversível aventura do planeta Terra*. Porto Alegre, FEPLAM.
ROSSI, Paolo (1989). *Os filósofos e as máquinas 1400-1700*. São Paulo, Companhia das Letras.
RUSSEL, Peter (1991). *O despertar da Terra; o cérebro global*. São Paulo, Cultrix.
Scientific American & TUZO WILSON, J. (1974). *Deriva continental y tectónica de placas*. Barcelona, Blume.
SERRES, Michel (1991). *O contrato natural*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.
THOMPSON, William Irwin (org.) (1990). *Gaia uma teoria do conhecimento*. São Paulo, Gaia.
TIEZZI, Enzo (1988). *Tempos históricos, tempos biológicos; a Terra ou a morte: os problemas da nova ecologia*. São Paulo, Nobel.
VARELA, Francisco J. (1979). *Principles of biological autonomy*. Nova York, North Holland.
WEIL, Pierre (1987). *A neurose do paraíso perdido: proposta para uma nova visão da existência*. Rio de Janeiro, Espaço e Tempo/CEPA.

_____ (1987a). *Nova linguagem holística*. Rio de Janeiro, Espaço e Tempo/CEPA.
_____ (1990). *Holística: uma nova visão e abordagem do real*. São Paulo, Palas Athena.
_____ (1993). *A arte de viver em paz*. São Paulo, Gente.
WHITE, I. D., MOTTERSHEAD, D. N. & HARRISON, S. J. (1992). *Environmental systems: an introductory text*. 2ª ed. Londres, Chapman & Hall.
WILBER, Ken (org.) (1991). *O paradigma holográfico e outros paradoxos***.** São Paulo, Cultrix.
WYLLIE, Peter J. (1976). *The way the Earth works: an introduction to the new global geology and its revolutionary development*. Nova York, John Wiley & Sons.
_____ (1985). *A Terra: nova geologia global*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

4 ENVOLVIMENTO E DESENVOLVIMENTO:INTRODUÇÃO À SIMPATIA DE TODAS AS COISAS

Armando Dias Mendes

Todas as formas ainda se encontram em esboço,
Tudo vive em transformação:
Mas o universo marcha
Para a perfeita arquitetura. [...]
Nada poderá se interromper
Sem quebrar a unidade do mundo.

Murilo Mendes

Primeiro Movimento
O homem e suas circunstâncias
Para os fins deste ensaio, defino *desenvolvimento* como a criação de condições tendentes à produção do ser humano em sua integridade. É, portanto, um processo e o sucesso resultante. Incorpora objetivos, destina-se a certos fins. E o desenvolvimento econômico e material é visto como um elemento importante, mas em si insuficiente, para a promoção do desenvolvimento humano.
Como *envolvimento* defino as articulações do ser humano com o ambiente que o cerca: seu comprometimento e os cometimentos correspondentes. E, ao falar em ambiente, não falo só do meio natural, que precede, condiciona, e afinal sucede ao homem. Falo também do ambiente que procede do homem, fruto das relações que ele entretece com o entorno e consigo mesmo.
A categoria desenvolvimento é proposta como insumo e produto do *amor* ao próximo, ao semelhante. É o amor que não apenas move o sol e as outras estrelas, mas move, sobretudo, o ser humano em favor do ser humano o amor ao próximo como a si mesmo. E esse amor expressa-se de muitas maneiras, mas, em resumo, pelo atendimento às necessidades humanas: alimento, abrigo, educação, saúde, lazer, e, por fim, mas não por último, aprimoramento moral, elevação espiritual... Dar de comer e beber, vestir, instruir, justiçar, pacificar, assistir ao próximo e, mais que tudo, elevá-lo.
A categoria envolvimento é sugerida como resultante da *simpatia* do ser humano pelas coisas que o cercam, não apenas as que provêm de suas artes & ofícios mas as que lhe foram doadas no bojo da criação, pela natureza as dotações naturais. Mas não estarei me referindo à mera fruição sentimental e sim a uma simpatia ativa, a ação de (res)guardar, acudir, (a)colher.

A dicotomia eleita faz contrastar, no entanto, sentimentos e movimentos que, por correrem paralelos, apenas no infinito deveriam encontrar-se. Na prática, descarrilam com freqüência e entram em rota de colisão. A utopia do *desenvolvimento sustentável* tem a ver com a descoberta de meios e modos de evitar esses descarrilamentos. Mais do que isso: tem a ver com a invenção de meios e modos de fazer com que os efeitos do uso e da usura do *oikos* venham a confluir harmonicamente, não catastroficamente. Mas devem afluir à meta final ainda dentro do horizonte da finitude humana, ou já não teriam sentido.
Assumamos, pois, de partida, a definição do *Nosso futuro comum*:
O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades (CMMA, 1988:46).
Nessa definição se contém, com outras palavras, o duplo comprometimento com os seres humanos e com a ambiência dos seres humanos entendidos estes como os contemporâneos e os sucedâneos. Contém-se, além disso, o reconhecimento das constrições a que os processos estão submetidos, e, portanto, das restrições impostas a seu sucesso. Para utilizar a terminologia do próprio texto oficial, a definição envolve dois conceitos-chave: o de *necessidades,* sobretudo as necessidades essenciais dos pobres do mundo, e o de *limitações,* impostas pela tecnologia e pela organização social atuais (CMMA, 1988:46).
Costumo falar, alternativamente, em *necessidades* versus *possibilidades*. Mediando as duas, contestando aquelas, protestando por estas, situo as *desejabilidades* ou aspirações, mais ou menos controladas conforme as submetemos, ou não, a valores. Enfim, para resumir, penso que é válido, numa paráfrase de dito conhecido, chamar à boca de cena *o homem e suas circunstâncias*. Porque, em resumidas contas, é disto que se trata.

Interlúdio
Civilização: natura e cultura
A *natura* é uma das circunstâncias humanas. A *cultura* é outra. O desenvolvimento somente será sustentável na medida em que sustentar, a um tempo, a natura e a cultura.
A sustentação dinâmica da cultura confunde-se com o *processo civilizatório*, que tende a crescer e fazer-se complexo. Sua vocação é a *afluência*. A sustentação estática da natura implica, ao contrário, um *retrocesso inibitório*, inclinado ao congelamento econômico, à renúncia ao progresso. Encarna uma *fluência* tensional. E, no entanto, a *confluência* dos dois é o que está por trás da idéia-motriz de desenvolvimento sustentável: que a inibição seja superada pela civilização, mas sem que a civilização descarrilada gere, ao fim e ao cabo, a inibição letal.
É da natureza da civilização *empreender*, ela assenta sobre empreendimentos, *empresas*: descobertas, conquistas, transformações, invenções. Qualquer empresa humana consome a natureza, não a sustenta: atenta contra ela em maior ou menor grau. Mas se a natureza do mundo for destruída, já não poderá continuar a ser construída a empresa do homem. Como fugir ao oxímoro?
Mais do que perquirir o ímpeto civilizatório, há que eviscerar o *espírito* que o insufla. Por que motivo o homem desenvolvido se impõe (e opõe) à natureza, se faz seu senhor de baraço e cutelo, e submete-a aos seus desígnios até quase o perecimento final da mesma?
Enfim, numa paráfrase agora camoneana, digamos sábios da escritura que segredos são esses da cultura. Essa, a discussão na qual devemos agora deter-nos.

Segundo Movimento

A crise e suas raízes

A discussão trava-se, hoje, não só no plano técnico, mas também no plano religioso e teológico, literalmente com apelos à Escritura. Por amor à brevidade, vou passar por cima de fundamentos e fundadores do tema.

Tal como se apresenta agora, o início do debate é datado. O que o deflagrou, há menos de trinta anos, foi a conferência de Lynn White sobre As raízes históricas de nossa crise ecológica, no bojo do encontro anual da American Association for the Advancement of Science, sintomaticamente no dia seguinte ao Natal de 1966. A tese é a de que:

a ecologia humana encontra-se fortemente condicionada pelas crenças sobre nossa natureza e nosso destino, isto é, pela religião. (Rodríguez & Casas, 1994:355)

Lynn White faz o percurso inevitável da investigacão sobre as diferenças entre as cristandades oriental e ocidental, esta última mais voluntarista e dinâmica; a primeira, mais contemplativa e mística. Outros fazem a análise crítico-comparativa entre a cristandade como um todo e as religiões ou filosofias orientais. Não é o meu propósito.

O meu propósito é retomar a linha de raciocínio de White, que chama *São Francisco de Assis*, o mais radical dos cristãos, à cena:

De qualquer modo, apesar de [?] as raízes de nossos problemas serem em grande parte religiosas, o remédio deve ser também substancialmente religioso [...] Eu proponho Francisco como o santo patrono dos ecologistas. (Rodríguez & Casas, 1994:355)

Em 29.11.1979 João Paulo II, com pouco mais de um ano de pontificado, declarava São Francisco de Assis padroeiro dos ecologistas. Por que uma figura histórica medieval, velha de mais de 700 anos, pode ser apresentada como nova nos nossos dias?

Em que o comprometimento e o comportamento de um *outsider***,** um marginal do século XIII, pode influir no *establishment* do século XXI? Em que a empatia com o santo mais popular do Ocidente pode tornar-se penhor de simpatia para com todas as coisas?

Aceite-se, *ad argumentandum*, que a tradição judaico-cristã, no seu ramo ocidental, seja descrita como centrada na vontade do homem e por isso dominadora das circunstâncias ao redor do homem. Entre elas, o ambiente natural. Enchei a terra e submetei-a (Gn 1,28). A essa tradição ativa deve ser creditado (e debitado) o processo civilizatório do mundo ocidental, aliás globalizante. E a adesão a esse processo tornou-se impositiva, como única maneira de assegurar o real acesso aos *direitos humanos*.

Abstraindo, uma vez mais, de antecipações, aliás parciais, entendo que o código mundialmente institucionalizador desse mandamento é a *Declaração Universal dos Direitos do Homem* (ONU, 1948). O que ali se anuncia, já nos *consideranda*, é:

O advento de um mundo em que os homens gozem [...] da liberdade de viverem a salvo do temor e da necessidade. (Apud Cançado Trindade, 1991:74).

E esse objetivo é proclamado como a mais alta aspiração do homem comum.Aspiração, portanto, à libertação do ser humano com relação a violências e carências, a alforria das agressões atuais ou potenciais contra o corpo e o espírito do homem de modo a que ele possa alcançar o livre desenvolvimento da sua personalidade. E é a isto, precisamente, que chamo desenvolvimento, ou civilização. Mas o seu preço tem sido a crescente depleção do ambiente.

Já o envolvimento com o ambiente, não mais no sentido de o sujeitar, mas de o ajeitar, só veio à tona das ciências, só detonou consciências, nos nossos dias. E, no entanto, é mais velho que a Sé de Braga, nasceu com a mesma tradição

judaico-cristã: Iahweh Deus tomou o homem e o colocou no jardim do Éden para o cultivar e o guardar (Gn 2,15). Note-se: não apenas para o *cultivar* (logo: desenvolver-se como jardineiro, e desenvolver o jardim, revelando-o) mas também para *o guardar* (i.e.: envolver-se como ser humano e jardineiro com o jardim, velando por ele).

Terceiro Movimento

Elogio da utopia

A história parece apontar noutra direção. Nem sempre o jardineiro desvelou-se pelo jardim, cultivando-o pois cultivar implica restaurar, recuperar, repor. Muitas vezes, limitou-se a dispor dele, explorá-lo *ad nauseam*. Mas será essa uma história peculiar da civilização desenrolada à sombra da tradição judaico-cristã, segundo o lugar-comum acusatório dos últimos anos?

Esse libelo tem sido um libelo *interna corporis*, no sentido de produzido dentro da própria cultura cristã, ainda quando por pensadores heréticos ou apóstatas que repudiaram suas matrizes religiosas. Uma análise menos apressada e apaixonada, que começa a surgir, permite perceber que outras tradições filosófico-religiosas engendraram comportamentos igualmente predatórios (ver, p. ex., Merino, in Rodríguez & Casas 1994:355). A nossa falta de familiaridade com a história desses povos (sobretudo no seu pretérito mais-que-perfeito) tem avalizado a avaliação assimétrica.

Do ponto de vista prático, porém, é ainda mais atual reconhecer que a chamada civilização ocidental caminha para a planetarização, sobretudo nos aspectos materiais e dessacralizadores. As duas revoluções industriais, complementadas pela revolução tecnológica, respondem por isso. A maré montante da afirmação dos direitos humanos exacerbou o afã humano no cultivo do jardim, por sobre a atenção em fazer-se cativo dele. De qualquer modo, é defensável sustentar que o mote da primeira narração da criação (Gn 1,28) tem prevalecido no nosso mundo sobre o da segunda narração (Gn 2,15) em especial, a partir do advento da sociedade industrial. Com esta me haverei daqui por diante.

O primeiro mandamento universal, portanto, o do desenvolvimento, predominou sobre o segundo, o do envolvimento. Cuidou-se dos direitos dos *habitantes*. Descuidou-se dos valores do habitat. Nesse jogo, *hábitos* sociais (p. ex., o consumo e seus insumos), garantidores dos direitos, foram (con)sagrados. O jogo sobre a natureza fez-se sentir por forma cada vez mais extensa e intensa cada vez mais tensa.

Desse jugo é que começamos a tentar libertar-nos hoje em dia, anunciando o segundo mandamento universal em pauta. E isso se faz com a iluminação das limitações denunciadas. Na verdade, essas limitações são muito mais amplas e diversificadas. São limitações dependentes do estádio tecnológico e social, como ressalta o *Nosso futuro comum*, mas são também inerentes à própria natureza das coisas: esgotáveis, perecíveis, inviáveis. Ou, mesmo: saciáveis; noutros casos, insaciáveis. Tecnicamente, economicamente, ecologicamente, eticamente, há vetos essenciais ou circunstanciais ao seu uso, intransponíveis. Então é preciso defender algumas dessas coisas, é defeso continuar ofendendo-as, sob pena de dilapidarmos um patrimônio sujeito à finitude. De outras coisas, devemos nós defender-nos.

Abstraia-se, uma vez mais, de precoces profetas e profecias. O segundo mandamento, que (cor)responde a essa percepção, penso eu que somente na Conferência Rio-92 veio a instalar-se nos cânones dos povos da Terra. Sua carta de princípios é a *Declaração do Rio de Janeiro* sobre meio ambiente e desenvolvimento não gratuitamente mais conhecida como Carta da Terra. Seu programa de ação é a *Agenda 21*. Mas sua regra básica está na *Convenção sobre a diversidade biológica*, ao proclamarem-se as partes contratantes:

cônscias do valor intrínseco da diversidade biológica e dos valores ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético da diversidade biológica e seus componentes. (UNCED, 1992b: Preâmbulo)
O que a confissão ressalta é o jogo entre o *valor intrínseco* da biodiversidade e os seus numerosos *valores extrínsecos*: valores de uso, de troca... Ousaríamos dizer que está aí o anúncio da equivalência do lado *fútil* do habitat, modernamente desconhecido, perante o seu lado *útil*, sempre reconhecido. Agora, o jogo está empatado, o jugo da utilidade sobre a futilidade foi superado. A Carta da Terra, sem ab-rogar a Declaração Universal dos Direitos do Homem, aglutina:
Os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza. (UNCED, 1992a: Princípio 1)
E o conceito-chave é: *harmonia*. Os direitos do homem foram reafirmados, por via da condensação contida nos termos vida saudável e vida produtiva. Entenda-se: saúde física e mental, corporal e psíquica, psicossomática *mens sana in corpore sano*. Entenda-se, também: produção (co)respondente às necessidades materiais e espirituais do ser humano. Mas tudo em interação com a natureza, ludicamente, num jogo equilibrado, isento de jugos. Essa, em suma, não exatamente uma resposta (revanche, vingança) mas uma *aposta* na convergência dos divergentes. A superação da paradoxia, a reparação da ortodoxia.
Utopia? Com certeza. Loucura? Talvez. Mas, sem a loucura, que é o homem/mais que a besta sadia/cadáver adiado que procria?. Atente-se que a Carta da Terra, conscientemente ou não, põe o acento na vida *produtiva*, não na capacidade *reprodutiva* da vida. Produzir quer dizer criar, mais do que mecanicamente procriar ou reproduzir. Vida produtiva significando, pois, vida criadora, o que tende a satisfazer as inspirações mais profundas, as aspirações mais elevadas do ser humano. E, ainda assim, numa linha de respeito às circunstâncias naturais lá no mais íntimo do imo destas.
Aquela, por conseguinte, é uma loucura que começa a fazer escola, e o reconhecimento da existência dos dois *mandamentos universais* nos bastidores do cenário utópico do desenvolvimento sustentável começa a ser expresso, não apenas nos escritos da comunidade política internacional, mas também nos da comunidade científica (CNPQ & CYTED/1993:36-43).
Ergo: o homem é alçado à condição de *co-criador* das próprias circunstâncias naturais, a par de criador das culturais. Deixa de ser um melancólico procriador moribundo.

Quarto Movimento
As dores do parto da salvação
O homem já começara a ser visto como co-criador antes, até, da Rio-92, em certas linhas de reflexão teológica cristã, que todavia segue ganhando corpo. Registro aqui, exemplificativamente, uma tomada de posição recente da Igreja no Brasil.
Antecedendo a Conferência, a CNBB promoveu seminário sobre Ecologia e Desenvolvimento, que documentou (CNBB, 1992). Da crítica do projeto civilizador (ou civilizacional) em curso (op. cit.:15-24), da autocrítica das tradições judaico-cristãs (id.:35-8), o texto passa a fazer uma releitura do Gênesis. Nela, a coroa da criação já não é o homem, e sim o sábado (id.:39), depois que na véspera Deus viu tudo o que tinha feito: e era muito bom (Gn 1,31). É que, a seguir:
Deus concluiu no sétimo dia a obra que fizera e no sétimo dia descansou, depois de toda a obra que fizera. Deus abençoou o sétimo dia e o santificou, pois nele descansou de toda a sua obra de criação. (Gn 2,2-3)
Para Deus, portanto, *tudo* era muito bom e esse tudo compreendia Adão e Eva, e os peixes do mar, as aves do céu, os animais que rastejam sobre a terra, as ervas

que dão semente e todas as árvores que dão fruto, bem como, para arrematar, o céu e a terra com todo o seu exército (de seres) (Gn 1,28-30; 2,1). Vale dizer: a humanidade nascente e a naturidade ambiente. Por isso, Deus descansou, substituindo o trabalho pela celebração, e esse foi o coroamento de sua obra. Mas a Deus só foi dado descansar e comemorar, porque já antes confiara ao homem a responsabilidade de continuar a sua obra. Ao mandá-lo cultivar e guardar a terra, conferira-lhe o múnus de co-criador do cosmos, num processo que a CNBB chama, com outros, de *criação continuada* (CNBB, 1992).

Essa posição implica a recusa a chancelar a tese da total transcendência de Deus em relação à criação. Retomando a pergunta de Santo Agostinho: O que faz Deus desde toda a eternidade?, o documento prefere afirmar com os místicos que desde a eternidade, Deus está dando à luz a sua criação, e ainda hoje dela participa (CNBB, 1992:40). Deus habita nela, na forma do espírito vivificador a criação (a natureza, se quiserem) é, então, o lugar da morada do próprio Deus e ao mesmo tempo máscara que O revela e oculta (id.:41). Deus habita o nosso habitat. Deus é residente nas suas criaturas. Nós somos morada de Deus. Nós, criaturas, somos o *oikos* do criador do *oikos*.

Claro, não é uma esdrúxula adesão tardia ao panteísmo, a natureza não está sendo ressacralizada. O que o texto quer dizer, bem ao contrário, é que todos os seres da natura são *distintos* de Deus. Eles são, como obra de Deus, criaturas iguais ao ser humano, que desde o façamos (no plural, porque era Deus trino na ação de criar o homem (Gn 1,30)) trazia consigo as potencialidades de um *ser cultural*. É que ele deveria dominar, mas também cultivar e guardar, logo: transformar a terra, transformando-se a si próprio, superando a sua condição original de ser natural. O ser humano, assim, é igual a cada um dos *seres naturais* que compunham as circunstâncias fundamentais do homem (o *oikos*), compondo todos eles, em conjunto, a totalidade dos *seres criaturais*. Criaturais, porque referidos ao criador, sem o qual a totalidade dos seres não se pode apreender (ecologia), nem empreender (economia), e muito menos compreender (ecomenia). E se não mais podemos ver no homem o centro da criação, nem assim podemos deixar de descobri-lo centro de perspectiva e centro de evolução do Universo, como indica Teilhard de Chardin (Teilhard, 1955:26-27). Ou, ainda, *eixo* e *flecha* da evolução (id.:30). E nessa perspectiva tudo é, ou deveria ser, muito bom, também para todos e cada um dos homens.

Fica, portanto, à mesma feição, excluído o maniqueísmo: o antropocentrismo exagerado do homem moderno (CNBB, 1992:41) torna-se anátema. Mas o texto não promove a inversão do sinal, que levaria a abençoar o jugo da natureza sobre o ser humano algo como reduzir o homem à precária condição de inteligente instalada na epiderme de Gaia (Lovelock, 1991:148).

Eis que os seres da natura e os seres da cultura, exalçados à condição de *seres criaturais*, são conjuntamente objeto de salvação, segundo a palavra do Apóstolo dos gentios:

Pois a criação em expectativa anseia pela revelação dos filhos de Deus. [...] Pois sabemos que a criação inteira geme e sofre as dores do parto até o presente. E não somente ela. Mas também nós [...] (Rm 8, 19.22-23)

E aqui volta à cena Francisco Bernardone.

Quinto Movimento

Nossa irmã, a mãe terra

Francisco Bernardone, *São Francisco de Assis*, um dos maiores escultores da alma e do espírito da história européia (Scheler, 1943:124) empreendeu o memorável ensaio de dar unidade e trazer para a síntese em *um* processo vital a mística do amor omnimisericordioso, acosmístico e pessoal, [...] juntamente com a unificação afetiva vital-cósmica com o ser e a vida da natureza. (Op. cit., id.).

Com igual ênfase, um dos mais reputados biógrafos de Francisco fala dele como uma das personalidades mais poderosas, singulares e originais que a história humana conheceu. (Chesterton, 1952:416)
O pobrezinho viveu em santidade algo como um quarto de século, ou menos. E, no entanto, tornou-se um dos santos que abalaram o mundo:
Foram anos de realização humana, mais verdadeiros e mais completos do que qualquer outro [período], em outras vidas humanas antes ou depois. Porque na existência terrena de Francisco um laço comum de alegria dissolveu todos os contrastes e todas as contradições. O mundo interior e o exterior; o homem e a natureza; o pensamento e a ação; a humildade e o poder; a renúncia e a abundância; todos se fizeram para unir-se. (Fulop-Miller, 1993:134)
Para o demagogo divino todas as criaturas de Deus são irmãs entre si. Não apenas os seres humanos, não apenas os seres vivos, mas também o sol, a lua, a água, o fogo... Desse modo
leva a cabo uma expansão da emoção especificamente cristã do amor a Deus como Pai e ao irmão e próximo em Deus, a toda a *natureza infra-humana*; e ao mesmo tempo leva a cabo ou parece levar a cabo uma elevação da natureza até a luz e o brilho do sobrenatural. (Scheler, 1943:125)
Daí que Scheler se veja obrigado a perguntar se isso não se constituía uma grave heresia se não uma heresia do intelecto, ao menos uma grave heresia do coração. Mas reconhece que deviam existir razões muito profundas para que a atitude do santo não fosse tomada assim, embora se mostrasse fundamentalmente nova frente a todos os tempos anteriores (Scheler, 1943:125).
O autor do cântico das criaturas, mais conhecido como *Cântico do Sol*, ou *Canticum Fratris Solis*, não as celebrava num contexto simbólico, não as usava como parábolas que deveriam ilustrar ensinamentos para os homens:
Isto, mais do que tudo, é o novo, o desusado, na relação emocional de São Francisco com a natureza: que as coisas e os processos naturais ganham um *sentido expressivo próprio* sem relação parabólica com o homem nem em geral com as coisas humanas; que também o Sol, a Lua, o vento, etc., que em rigor não necessitam para nada de um amor solícito ou misericordioso, são vividos e saudados pela alma como irmão e irmãs: que as criaturas estão referidas em metafísica solidariedade (e simplesmente com a inclusão do homem) de um modo imediato a seu criador e Pai, como seres existentes por si e de um valor inteiramente próprio (em relação ao homem): isto é o novo, o surpreendente, o raro, o antijudeu em sua atitude. (Scheler, 1943:127)
Aí está o novo também para nós, proclamado na Rio-92: o *valor-em-si* da natureza ou da criação, circunstancial ao homem. Circunstancial mas... familial.
Ora, bem. Em nenhum momento Francisco se afasta da ortodoxia. Mas, surpreendentemente, casa o ato redentor sobrenatural de Cristo com um repetido encarnar-se e viver em Deus Pai na natureza como um prolongamento dinâmico, análogo ao sacrifício de Cristo, da criação por obra da qual *mora* em verdade em todas as criaturas uma vida divina. (Scheler, 1943:130)
Tornam-se as criaturas, desse modo, verdadeiros sacramentos naturais (Scheler, 1943:130). Sacramento = sinal sensível da graça de Deus. Graça = dom, doação, donativo algo que se recebe... gratuitamente. Toda a criação captada como um ato gratuito de Deus, que tendo constatado que tudo era bom, descansou passando ao homem o haver e o dever da (re)novação do *oikos*.

Intermezzo
A ecologia da criação
A questão ecológica vem sendo abordada, está-se a ver, em torno dos três traços das tradições religiosas: a) a *qualidade religiosa* da natureza; b) a *unidade* de todos os seres da natureza; c) os *mandamentos* sobre os cuidados com a

natureza não-humana (Hilpert, in Eicher, 1993:205). Tudo isso leva, como o faz Jürgen Moltmann, a aproximar a *doutrina da casa* (oikos-logus = ecologia) da *doutrina da criação* uma vez que Deus habita a sua criação e as suas criaturas (Moltmann, 1993:11). Habita-as no ato de criar e no fato de descansar. A transcendência torna-se imanência, e a sua eminência está na Encarnação.
Por essa via, opõe-se à relação unilateral de *domínio*, inerente à condição de um Deus monoteísta (rigidamente transcendente, incomunicável, cujo nome não pode ser pronunciado),uma relação variada e multiforme de *comunhão* (Moltmann, 1993:18), própria da forma trinitária Pai, Filho e Espírito Santo. Um Deus do qual Chesterton chega a afirmar que é também Ele um concílio, uma *sociedade*. Também para Deus, e não somente para o homem, não é bom estar só (Chesterton, 1956:235-236). E essa relação trinitária se estende a toda a criação. Nela não há *apartheids*, nem excluídos.
Moltmann procura, por essa vereda, desenhar uma doutrina ecológica da criação (1992:17 e segs.), partindo de uma imaginação messiânica do futuro (id.:21):
Esta está orientada para a *libertação* das pessoas, para a *satisfação* da natureza e para a *salvação* da comunhão entre pessoa e natureza das forças do negativo e da morte. (Id.:22).
Por outras palavras: para libertar o ser humano do temor e da necessidade, mas em harmonia com a natureza. Não é assim que falam as Tábuas da Lei da ONU?

Sexto Movimento
A herança do jogral de Deus
Voltemos a Lynn White. A sua perturbação de espírito de intelectual consciente lhe dizia ser preciso enfrentar a crise visitando as suas raízes religiosas *re-ligare* tornava a ser necessário. Ousei procurar, tateando, um método para chegar lá. Valeu a pena?
Sempre vale, se a alma não é pequena. A alma do *Poverello* não era pequena: a tudo abarcava. Por isso, volta a abalar o mundo. Francisco, *imitatio Christi*, imitou-o em obras e imitou-o, em especial, na celebração, na alegria e no louvor ao seu Deus, assim como na comunhão com o ambiente, com as circunstâncias de lugar, de matéria e de pessoas com que praticou a convivência. Reconciliou-nos com a natureza, mas sem submissão a ela. Reconciliou-nos com o próximo, mas sem servidões. Fraternalmente, num caso e noutro, já que todos somos criaturas do mesmo criador. Francisco foi o fiel jardineiro do testamento genesíaco. Esse, o homem do qual já se disse que pode ser descrito como se fora [...] o único democrata do mundo completamente sincero. (Chesterton, 1956:361)
Pois, para ele, todas as criaturas eram rigorosamente iguais perante o seu criador comum. Além disso, o Irmãozinho:
Era, entre outras coisas, enfaticamente o que chamamos um caráter [...]. Não era unicamente um humanista, senão também um humorista: um humorista especialmente segundo o antigo sentido inglês: um homem que anda sempre de bom humor, seguindo seu caminho e fazendo o que ninguém mais faria. (Chesterton, 1956:416)
Um excêntrico, em síntese, quando medido pelo estalão das circunstâncias daquele momento e lugar e ainda pelo estalão do aqui-e-agora. Um asceta, porém um enamorado do ser humano e de suas circunstâncias, bem como do criador de todos e de tudo. Um furacão, e ao mesmo tempo um homem cortês para com tudo e todos, atencioso, humilde. Capaz, até, de levantar-se para saudar o tição com que lhe iam cauterizar a vista quase cega:
Irmão Fogo: Deus te fez belo, poderoso e útil [...]. Sê amigo meu nesta hora, sê delicado, porque eu sempre te amei no Senhor. (Apud Tomás de Celano, in Silveira & Reis, 1991:405)

Mais: era um poeta, quer dizer, um homem que podia expressar a sua personalidade (Chesterton, 1952:468). Foi um poeta e revolucionou a poesia, as artes, a ciência e a sociedade. Abalou o mundo. Mudou a história:

> seu aparecimento assinalou o momento em que os homens podiam reconciliar-se não somente com Deus, senão também com a Natureza, e, o que era mais difícil, consigo mesmos; o momento em que o velho paganismo que envenenou o mundo antigo se extirpava, por fim, do coração humano. (Chesterton, 1952:468)

O louco de Cristo acabou proclamado como o primeiro poeta italiano, modelo direto de vates como Dante, Petrarca e Tasso. Os historiadores da arte vêem nele a fonte espiritual de Giotto e de todos os pintores da natureza. Seu *Cântico do Sol*, composto no leito de morte, inspirou multidões e alimentou movimentos sociais. Sua Ordem Terceira, motivando leigos e desapegando-os dos valores terrenos, contribuiu para libertá-los da sujeição a senhores e, portanto, para a destruição da ordem feudal. Discípulos seus, entre eles Roger Bacon, estão entre os fundadores da moderna ciência. Ele, Francisco Bernardone, que não foi um intelectual, escritor, cientista, nem filósofo ou teólogo, mas apenas o irmão menor da criação.

À Guisa de Contraponto

Ora et labora

Talvez se possa dizer, para encerrar, que Francisco melhor cumpriu o mandamento inaugural da história no tópico guardar do que no tópico cultivar. E, no entanto, pelos efeitos de seu exemplo, ninguém menos utópico. De qualquer modo, a casa de Deus tem muitas moradas. Se tempo e capacidade houvera, fora pertinente comparar a ação do espírito franciscano com a do espírito beneditino. *São Bento de Nursia* foi, também ele, fiel mandatário do autor do Gênesis, mas com ênfase no tópico cultivar. A regra de São Bento *ora et labora* transformou a Europa, assentando nela alguns dos fundamentos da sua civilização. Os beneditinos e seus irmãos cistercienses e trapistas souberam cultivar o jardim herdado. Secaram pantanais, transformando-os em sítios de lavoura e pasto, humanizaram bosques, canalizaram rios, aproveitaram a força hidráulica, recuperaram terras abandonadas. Em resumo: trataram o ambiente de modo a retirar dele o sustento das populações, mas sustentando o próprio ambiente. Utilizaram intensamente a terra, mas em contenção, mantendo a sua fertilidade. Foram ecologistas práticos (ver, p. ex., Merino, in Rodríguez & Casas, 1994:357; Spinsanti, in Fiores & Goffi, 1989:297-8). Em 1964 Paulo VI fez de São Bento padroeiro da Europa.

A esse dueto é que René Dubos chama de dialética entre a *conservação franciscana* e a *organização beneditina*. Palavras suas:

> O apaixonado respeito contemplativo de Francisco de Assis diante da natureza vive ainda hoje na consciência da afinidade existente entre o homem e todas as coisas vivas e no movimento para a conservação do ambiente natural. O respeito, porém, não basta, porque o homem jamais foi testemunha passiva. Ele muda o ambiente com sua própria presença e as duas únicas alternativas possíveis de sua relação com a terra são a destruição ou a construção. Para ser criador, o homem deve aproximar-se da natureza com os sentidos, além de com a sensatez: com o coração, além de com a experiência. (Apud Spisanti, in Fiores & Goffy, 1989:298)

Seria temerário afirmar que esse é o nó górdio que ata os cristãos hodiernos? Por um lado, esforçamo-nos por uma ordem social capaz de garantir para todos os seres humanos os frutos da riqueza que precisa ser (re)produzida, como base material indispensável à prática dos direitos humanos. Somos, de certo modo, beneditinos. Por outro lado, continuamos a ver a riqueza como intrinsecamente má, e os métodos para construi-la, quase sempre, condenáveis melhor renunciar a ela e a seus frutos. Somos, nesse aspecto, franciscanos. Simplificação

grosseira, sem entretons, de um grave dilema? Por certo. Mas redução própria, ainda assim, para extrair das entranhas do ser humano a raiz mais penetrante de suas angústias.
Onde a bússola para encontrar o norte de um autêntico desenvolvimento, capaz de colocar a riqueza a serviço do homem comum, utilizada mas não idolatrada por homem nenhum? Onde o astrolábio orientador de um correto envolvimento, capaz de tornar o ambiente um legítimo parceiro de seu ocupante mais consciente, por ele cultivado com respeito natural, mas jamais cultuado com reverência sobrenatural?

Prolongação do Contraponto
Ad majorem Dei gloriam
Já houve quem convocasse à liça um outro grande santo, daqueles que abalaram o mundo no seu tempo. Schumacher foi buscar no *fundamento* dos *Exercícios Espirituais* de *Santo Inácio de Loyola*, a resposta a essa indagação:
Desafortunadamente, não existe unanimidade sobre o que constitui um ponto de vista cristão quando se trata de questões tão mundanas como a nossa vida econômica. Portanto, recorrerei ao que um grande santo cristão chamou O Fundamento. Eis o que ele disse:
O homem foi criado para louvar, reverenciar e servir a Deus nosso Senhor, a fim de assim salvar a sua alma; e as outras coisas da Terra foram criadas para o homem, para ajudá-lo na consecução do fim para o qual ele foi criado.
De onde se segue
Que o homem deve fazer uso dessas coisas só na medida em que o ajudem a alcançar o seu fim,
E que deve afastar-se delas só na medida em que o prejudiquem [a alcançar o seu fim].
O pronunciamento é eminentemente realista se o aplicamos à atual situação econômica mundial. Implica que ali onde os indivíduos não têm meios suficientes para alcançar seus fins, deverão ter mais; e onde têm mais do que suficiente, devem afastar-se do excedente. (Schumacher, in Daly, 1989:137-8).
Tradução: todos precisamos ser atendidos, física e espiritualmente, mas todos devemos ser sóbrios, ascéticos. E, com certeza, o *Nosso futuro comum* não disse melhor.
O que o estudo de Schumacher destaca é o fato, supostamente trivial, de que a economia, na escala humana, deve servir às *pessoas*, e não os seres humanos servirem à produção, ou ao capital, ou às coisas. E isto só se consegue com base numa correta perspectiva cristã, dentro da qual se alude ao homem como filho de Deus, não ao homem como um animal superior (Schumacher, in Daly, 1989:146) porque então ele encolheria à condição de mero ser natural. Numa perspectiva cristã, o homem teria sido abolido, enquanto ser cultural.
Contra a provável *abolição do homem*, a partir de um naturismo exacerbado (reação simétrica ao antropocentrismo exagerado), têm se levantado algumas vozes eminentes. C. S. Lewis é uma delas. Em texto velho de quase meio século (assim como o que acabei de citar), e por isso muito antes da onda ecológica que varre o mundo, já ele publicava um ensaio sobre o tema. E o que procurava mostrar era que a redução do homem à condição de natureza acaba resultando na dominação de seres humanos sobre seres humanos. E nem é diferente o resultado do suposto poder do homem sobre a natureza, na prática, um poder exercido por alguns homens sobre outros, com a natureza como instrumento (Lewis, in Daly, 1989:185). Sustenta:
A natureza humana será a última parte da natureza a render-se ao homem. (Id.:187).
Mas, os homens que resultarão dessa manipulação...

não são homens de nenhuma maneira, são artefatos. A conquista final da humanidade resultou ser a abolição do homem. (Id.:189).
Por outro lado, contudo,
no momento da vitória do homem sobre a natureza encontramos a toda a raça humana sujeita a um punhado de seres humanos que, a seu turno, estão sujeitos àquilo que em si mesmos é puramente natural: seus impulsos irracionais [...] A conquista da natureza pelo homem acaba sendo, no momento da sua consumação, a conquista do homem pela natureza. (Id.:190).
Como escapar à armadilha? A novidade que Santo Inácio nos traz é o poder da *vontade* se construída sobre aquele Fundamento, isto é, se aplicada à construção do Reino. Uma incursão maior por esse campo desviaria este ensaio da trilha central tão arduamente aberta. Quedemo-nos, pois, aqui.
O homem moderno, servo da riqueza, volta-se para Francisco, o irresponsável servo de Deus, em busca do outro lado de sua (con)formação, que não é natural somente, mas é também sobrenatural excede a natureza. E esse caminho exige muita força de vontade, à maneira de Inácio, e essa vontade conduz a muito trabalho, no estilo de Bento. Mas Francisco, posto historicamente entre os dois, também simbolicamente edifica a ponte que liga os primórdios da Idade Média aos primórdios da Idade Moderna com a santa e despreocupada alegria de quem tudo confia ao Provedor do universo. É correndo nesses trilhos que fecho esta meditação.

***Finale*: Sétimo Movimento**

A simpatia de todas as coisas

O que pretende dizer toda a argumentação até agora brandida contra o vento: que a sociedade industrial é, necessariamente, mais beneditina que franciscana? Não: o que está sendo condenado é a falta de equilíbrio entre os dois capítulos do mandato edênico. É preciso cultivar ou o próprio jardim se deteriora... naturalmente. Isto no-lo demonstraram, pragmaticamente, os seguidores de São Bento. Mas estamos (re)aprendendo hoje que, se não soubermos resguardá-lo das agressões do próprio jardineiro, o cultivo torna-se autodestrutivo. Nem sempre o jeitoso jardineiro é um guarda zeloso. E nada garante que o vigia atento seja um competente agricultor. Na verdade, pois, a regra de São Bento tem sofrido uma ruptura: este homem *ora*; aquele outro, *labora*. A unidade essencial da pessoa humana requer a reintegração no diretório inaugural: laborar, operar, *criar* e ao mesmo tempo contemplar, louvar, *comungar*. Impossível?
Impossível, não: imprescindível. O de que se cuida, na história, aos trancos e barrancos, é da invenção continuada de uma *pátria*, a edificação do lar comum, no chão comum. Eixo. A elevação de uma casa, capaz de sustentar-se a si própria. Logo: capaz de manter-se de pé, incessantemente restaurada, como edifício material; nutrida, louçã e viçosa, como organismo vivo; consciente, dotada de esperança e futurível, como reinado do espírito. Uma barisfera material; uma atmosfera cultural; e principalmente uma *noosfera* hominal. Mais do que um atributo do habitat: um produto do habitante, um insumo dos seus hábitos. O homem assumindo a agenda da evolução. Flecha.
É esse um modo de ser essencialmente beneditino, ativo? Ou francamente franciscano, contemplativo? Ou resulta do toque inaciano, volitivo? É, sim, um projeto completamente cristão, com certeza, porque essa cosmovisão (leia-se: *ecovisão*) harmoniza, (re)concilia os atos da criação continuada com os da comunhão irrestrita. Criação agora intermediada pelo ser humano. Comunicação infinita da criação ininterrupta. Comunicação criadora fundada e mantida pelo fato de que o *oikos cósmico* não é apenas a casa ou pátria do homem e das demais criaturas, mas também a do criador:

Então, estabelece-se, finalmente, a verdadeira comunhão das criaturas entre si: uma comunhão que foi caracterizada pelas tradições do judaísmo e do cristianismo como a simpatia de todas as coisas: os laços do amor, da participação, da comunicação e das múltiplas correlações determinam a vida da criação única e unificada no Espírito cósmico. (Moltmann, 1993:22)

Sim, tu amas tudo o que criaste,
não te aborreces com nada do que fizeste;
se alguma coisa tivesses odiado, não a terias feito,
E como poderia subsistir alguma coisa,
se não a tivesses querido?
Como conservaria a sua existência
se não a tivesses chamado?
Mas a todos perdoas, porque são teus:
Senhor, amigo da vida!
Todos levam teu espírito incorruptível!
(Sb 11,14-26; 2,1)

O CÂNTICO DO IRMÃO SOL
1 Altíssimo, onipotente, bom Senhor
1 Teus são o louvor, a glória, a honra
1 E toda a bênção.
2 Só a ti, Altíssimo, são devidos;
2 E homem algum é digno
2 De te mencionar.
3 Louvado sejas, meu Senhor,
2 Com todas as tuas criaturas
2 Especialmente o senhor irmão Sol,
2 Que clareia o dia
2 E com a sua luz nos alumia.
4 E ele é belo e radiante
2 Com grande esplendor:
2 De ti, Altíssimo, é a imagem.
5 Louvado sejas, meu Senhor,
2 Pela irmã Lua e as Estrelas,
2 Que no céu formaste claras
2 E preciosas e belas.
6 Louvado sejas, meu Senhor,
2 Pelo irmão Vento,
2 Pelo ar, ou nublado
2 Ou sereno, e todo o tempo,
2 Pelo qual às tuas criaturas dás sustento.
7 Louvado sejas, meu Senhor,
2 Pela irmã Água,
2 Que é muito útil e humilde
2 E preciosa e casta.
8 Louvado sejas, meu Senhor,
2 Pelo irmão Fogo
2 Pelo qual ilumina a noite.
2 E ele é belo e jucundo
2 E vigoroso e forte.
9 Louvado sejas, meu Senhor,
2 Por nossa irmã a mãe Terra,
2 Que nos sustenta e governa,

2 E produz frutos diversos
2 E coloridas flores e ervas.
10 Louvado sejas, meu Senhor,
10 Pelos que perdoam por teu amor.
10 E suportam enfermidades e tribulações.
11 Bem-aventurados os que as sustentam em paz.
10 Que por ti, Altíssimo, serão coroados.
12 Louvado sejas, meu Senhor,
10 Pela nossa irmã a Morte corporal.
10 Da qual homem algum pode escapar.
13 Ai dos que morrerem em pecado mortal!
10 Felizes os que ela achar
10 Conforme à tua santíssima vontade,
10 Porque a morte segunda não lhes fará mal!
14 Louvai e bendizei a meu Senhor,
10 E dai-lhe graças,
10 E servi-o com grande humildade.(Silveira & Reis,1991:70-2)

Advertência

Seria um ensaio. É pouco mais do que um roteiro, quiçá erradio, para um ensaio futuro. Faltaram-me tempo e meios para obra de maior fôlego. Sua maior utilidade será, talvez, a de chamar a atenção dos estudiosos do desenvolvimento sustentável para questões cruciais, usualmente postas à margem. Agora, compete-me indicar alguns condicionamentos, ou circunstâncias, do escrito e da forma como foi escrito.

Retomo, e retoco, neste papel, muitas coisas que andei dando à luz nos últimos anos (ver Fontes próprias). Não faço remissões específicas a elas. Mas repercuto o clima, e, sobretudo, procuro dar alguns passos adiante, significativos.

A angústia do tempo não permitiu recorrer a algumas fontes originais pouco expostas. O artigo de Lynn White é invocado a partir de transcrições parciais de terceiros. Do mesmo modo o livro de René Dubos. E não dispus, apesar das tentativas feitas junto a fontes eclesiásticas (mas no muito curto prazo, registre-se), do inteiro teor dos decretos papais de proclamação da função protetoral de São Bento de Nursia e São Francisco de Assis. Os outros estudos a que recorri, de forma mais ou menos aleatória, são enunciados adiante (ver Fontes consultadas) Anote-se, por fim, que as citações dos textos escriturísticos reproduzem a versão de *A Bíblia de Jerusalém* (São Paulo, Paulinas, 1991).

Além disso, o leitor atento terá surpreendido, aspeados ou não, ditos e expressões poéticas de (por ordem alfabética, não de entrada em cena): Camões, Dante, Fernando Pessoa, Manoel de Barros, Murilo Mendes (ver Fontes de apoio). Manoel de Barros, inclusive, ao precisar que o poema é antes de tudo um inutensílio, captou bem, e por antecipação (privilégio dos poetas) o espírito por trás do (con)texto. Mas também anotou que as coisas que não levam a nada têm grande importância. Exatamente: as coisas fúteis disputam, por vezes, com as úteis como queríamos demonstrar. Já Ortega y Gasset comparece por vias transversas, ao ter ampliada a sua assaz citada expressão: Eu sou eu e minhas circunstâncias (Ortega y Gasset [1914] apud Julián Marías, 1952:398). Todos somos produto próprio e das circunstâncias, logo...

Os colchetes usados no interior de algumas transcrições contêm anotações minhas.

No mais, é confessar as limitações, aliás visíveis, de quem, não sendo oficial do mesmo ofício, foi obrigado a incursionar por territórios privativos de outros profissionais. E essa acaba sendo, paradoxalmente, a única forma de tentar me manter nos territórios a que as minhas circunstâncias me acostumaram: os da

ecologia, da economia, da ética ecumênica, sobretudo a partir do observatório amazônico. O *oikos*, nós o vimos, a tudo abrange. Inevitável mergulharmos, ainda que canhestramente, nessa largueza de horizontes... *amazonóicos*, salvo seja o neologismo.

Brasília, junho de 1994.

Fontes Consultadas

CANÇADO TRINDADE, Antônio Augusto (1991). *A proteção internacional dos direitos humanos***:** *fundamentos jurídicos e instrumentos básicos*. São Paulo, Saraiva.

CHESTERTON, Gilbert K. (1952). San Francisco de Asís. In: *Obras completas* (4º vol.). Barcelona, José Janés.

(1956). *Ortodoxia*. 3ª ed. Porto, Tavares Martins.

CMMA (1988). *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas.

CNBB/Setor Pastoral Social (1992). *A Igreja e a questão ecológica: leitura ético-teológica a partir da análise crítica do desenvolvimento*. São Paulo, Paulinas.

CNPQ/CYTED (1993). *Ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável da Ibero-América*. III Conferência Ibero-americana de Chefes de Estado e de Governo. Brasília, CNPq.

DALY, Herman E. (org.) (1989). *Economía, Ecología y Ética: ensayos hacia una economía en estado estacionario*. México, Fondo de Cultura Económica.

EICHER, Peter (dir.) (1993). *Dicionário de conceitos fundamentais de teologia*. São Paulo, Paulus.

FIORES, Stefano de & GOFFI, Tulio (1989). *Dicionário de espiritualidade*. São Paulo, Paulinas.

FULOP-MILLER, René (1993). *Os santos que abalaram o mundo*. 10ª ed. Rio de Janeiro, José Olympio.

LOVELOCK, James (1991). *As eras de Gaia*. A biografia de uma terra viva. Rio de Janeiro, Campus.

MOLTMANN, Jürgen (1993). *Deus na criação: doutrina ecológica da criação*. Petrópolis, Vozes.

ORTEGA Y GASSET, José (1914). Meditações do Quixote, in MARÍAS, Julián (1952). *História de la filosofia*. 6ª ed. Madri, Revista de Occidente.

RODRÍGUEZ, Angel Aparício, CMF & CASAS, Joan Canals, CMF (1994). *Dicionário da vida consagrada*. São Paulo, Paulus.

SILVEIRA, Fr. Ildefonso & REIS, Orlando dos (1991). *São Francisco de Assis: escritos e biografias de São Francisco de Assis / crônicas e outros testemunhos do primeiro século franciscano*. 6ª ed. Petrópolis, Vozes.

SCHELER, Max (1943). *Esencia y formas de la simpatía*. Buenos Aires, Losada.

TEILHARD DE CHARDIN, Pierre (1955). *Le phénomène humain*. Paris, Seuil.

UNCED (1992). *Declaração do Rio de Janeiro sobre meio ambiente e desenvolvimento*. Rio de Janeiro (mimeo).

(1992a). *Convention on biological diversity*. Rio de Janeiro (mimeo).

Fontes Próprias

MENDES, Armando Dias (1985). Os fins do desenvolvimento e o desenvolvimento sem fim. In: MOTTA, Roberto (org.). *A Amazônia em questão*. Recife, Massangana. Reproduzido in: MENDES, Armando (1987). *O mato e o mito*. Belém, UFPa.

(1991). A Paz Amazônica. In: *A desordem ecológica na Amazônia.* Belém, Unamaz (Série Cooperação Amazônica nº 7). V. também Pax Amazonica.In: KOSINSKI, Leszek A. (ed.) (1991). *Ecological disorder and Amazonia.* Rio de Janeiro, UNESCO/ISSC/EDUCAM.

(1992). Ecos da Eco-92 . In: *Amazônia: Eco-visões* (*Pará Desenvolvimento*, ed. especial, junho). Belém, IDESP.
(1992a). Our common Amazonia in our common future: the region and its concerns. In: KOSINSKI, Leszek A. (org). *Ecological disorder in Amazonia*: *social aspects*. Rio de Janeiro, UNESCO/ISSC/EDUCAM.
(1993). Breve itinerário dos ecossistemas à ecopoesia: Achegas para o seu traçado. In: BURSZTYN, Marcel (org.). *Para pensar o desenvolvimento sustentável*. São Paulo, Brasiliense.

Fontes de Apoio

CAMÕES, Luís de (1963). *Obra completa*. Rio de Janeiro, Aguilar.
ALIGHIERI, Dante (1979). *A divina comédia*. São Paulo, Itatiaia, 2 vols.
PESSOA, Fernando (1986). *Obra poética e em prosa*. Porto, Lello e Irmão (vol. I: Poesia), 3 vols.
BARROS, Manoel de (1990). *Gramática expositiva do chão* (Poesia quase toda). Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.
MENDES, Murilo (1994). *Poesia completa e prosa*. Rio de Janeiro, Nova Aguilar.

5

O AMBIENTALISMO COMO MOVIMENTO VITAL: ANÁLISE DE SUAS DIMENSÕES HISTÓRICA, ÉTICA E VIVENCIAL

Héctor Ricardo Leis
José Luis D'Amato

Na Natureza há um eterno viver, um eterno devir, um eterno movimento, embora não avance um passo. Transforma-se eternamente, e não tem um momento de pausa. Não sabe deter-se, e cobre de maldições a pausa. No entanto está parada, o seu passo é comedido, as suas exceções raras, as suas leis imutáveis...

W. Goethe (*Die Natur*, 1780)

1. Introdução

A maioria dos estudos do ambientalismo origina-se no campo das ciências sociais e políticas, descuidando-se aspectos e componentes que não correspondam aos objetos destas disciplinas. Assim, as abordagens teóricas mais tradicionais consideram o ambientalismo como um grupo de pressão ou interesse, como um novo movimento social ou como um movimento histórico (Viola, 1992). De acordo com a primeira perspectiva, o ambientalismo seria um grupo interno ao sistema político, que se constitui a partir de uma demanda de proteção ambiental para problemas bem definidos, sem contestar ou desafiar aspectos mais normativos e gerais do funcionamento da sociedade. O ambientalismo entendido como novo movimento social significa que a questão ecológica é tratada de forma crítica e alternativa em relação à ordem existente, sendo contextualizada de um modo fortemente normativo (tal como acontece com as questões do pacifismo e feminismo). A terceira perspectiva admite que o atual modelo de desenvolvimento é insustentável a médio ou longo prazo e que as transformações necessárias supõem a existência de um movimento multissetorial e global, capaz de mudar os principais eixos civilizatórios da sociedade contemporânea.

Dentro do universo das ciências sociais e políticas, esse último enfoque é o mais completo e adequado para interpretar as idéias e as práticas ambientalistas presentes no cenário mundial. Não obstante, a intenção deste ensaio é ampliar esse horizonte de um modo convergente com outros campos do conhecimento. O pressuposto principal que orienta este esforço estabelece uma íntima conexão entre a psique do ser humano, a sociedade e a realidade em geral ou, em outras palavras, entre as leis que regulam a evolução da alma humana e a evolução da vida em geral. Isto não quer dizer que as sociedades humanas estejam biologicamente determinadas. Como diz Bergson: Não acreditamos na fatalidade na história. Não existe obstáculo que não possa ser superado por vontades suficientemente preparadas, se a decisão é tomada no momento oportuno. Não existe, então, lei histórica inelutável. Mas existem leis biológicas e as sociedades humanas, enquanto em certo sentido queridas pela Natureza, dependem da biologia (1946:362).

A sociedade não é natural nem artificial, mas ambas as coisas: um sistema complexo que não pode ser reduzido a nenhum de seus aspectos. A sociedade humana está situada e depende tanto da biosfera como da cultura (Laszlo, 1987). Partindo desta ótica, o sentido dos grandes acontecimentos não pode medir-se em termos de sua contribuição a um progresso social ou tecnológico, considerado independentemente do progresso moral da humanidade e da evolução da vida em

geral. É neste sentido amplo, transcendendo um plano estritamente histórico, que entendemos o ambientalismo como um movimento vital (transocial e político).
A rigor, a crise ecológica põe em evidência o drama de toda civilização. A humanidade vive em duas realidades. Em uma, mais permanente, do planeta Terra, e em outra, mais passageira, que resulta da ação humana e que acostumamos chamar de Mundo (Caldwell, 1990). Mas, enquanto a Terra é uma unidade formada por ecossistemas altamente integrados, o Mundo se apresenta, ao contrário, como uma realidade composta de sistemas culturais, sociais, políticos e naturais, nos quais seus elementos se revelam com um maior grau de desintegração e conflito do que cooperação e solidariedade. A crise ecológica origina-se nesta dualidade Terra Mundo, ou melhor, na radicalidade desta dualidade nos tempos modernos, já que ela é inerente ao princípio ativo da civilização e, portanto, inevitável. O ambientalismo expressa, então, uma tendência vital e orgânica de caráter defensivo, conseqüência da alta entropia de nosso modelo civilizatório.
Os dados disponíveis permitem afirmar responsavelmente que o desafio ecológico à humanidade supera claramente as capacidades disponíveis da ciência e da tecnologia (Brown, 1993). Do mesmo modo, pensamos que uma análise consistente do ambientalismo não pode ficar restrita às ciências sociais e políticas e deve pedir ajuda tanto às ciências humanas como à religião e à cultura em geral. Partindo deste pressuposto, tentaremos aqui uma abordagem ampla do ambientalismo, considerando de forma inter-relacionada suas dimensões histórico-social, ética e vivencial-psicológica [1].

2. A Dimensão Histórico-Social do Ambientalismo Vital

A essência de um movimento vital consiste em desenvolver-se na forma de um feixe de correntes sinérgicas que correm em diversas direções, que compõem um quadro de grande riqueza cultural e força histórica (Bergson, 1946). A recente emergência histórico-social do ambientalismo se adequa plenamente a esta concepção bergsoniana. Os antecedentes das idéias ecológicas remontam ao século XIX (ou até antes), mas o ambientalismo, como causa e efeito de uma profunda mudança de mentalidade, só há pouco começa a aparecer no significativo contexto da pós-II Guerra Mundial, basicamente nos anos 50 e 60 (McCormick, 1992). A expansão do *ethos* ecológico se manifesta em forma constante desde aqueles anos. Existe hoje abundante pesquisa empírica que mostra a aparição gradual e ampliada de novos valores que transcendem à orientação para as necessidades humanas básicas, própria dos valores tradicionais (chamados materialistas pela literatura especializada em cultura política) (Inglehart, 1990). O avanço das novas gerações em direção a valores ecológicos (e outros, do tipo pós-materialista) se manifesta precisamente a partir daqueles anos. Num primeiro momento, estas mudanças de valores surgem em forma relativamente indiferenciada nas populações dos países desenvolvidos, afetando posteriormente de uma ou outra forma o resto dos países (Viola & Leis, 1991). Mas, curiosamente, ainda que o fato esteja perfeitamente registrado, não existem análises que enquadrem e reflitam, desde um ponto de vista próximo à filosofia da história, sobre o processo de emergência e expansão do ambientalismo nos diversos setores da sociedade em nível mundial. Processo que não é linear nem indiferenciado, senão multilinear, por ondas de tipo setorial convergentes [2].
A primeira aparição significativa do ambientalismo em nível mundial se registra no campo científico. Embora as primeiras fases dos estudos de ecologia já tenham mais de um século, a penetração da preocupação ecológica na comunidade acadêmica está datada nos anos 50. Mencionemos que a idéia de ecossistema e

a Teoria Geral dos Sistemas (da maior importância para a extensão da ecologia às ciências humanas e outros campos) pertencem a essa década. Mas, certamente, os fatos fundamentais para marcar essa emergência foram a fundação da União Internacional para a Proteção da Natureza (UIPN) em 1948, criada por um grupo de cientistas vinculados às Nações Unidas, e a realização da Conferência Científica das Nações Unidas sobre Conservação e Utilização de Recursos (Lake Success, NY, 1949). Conferência que, a rigor, representa o primeiro grande acontecimento no surgimento do ambientalismo mundial (a Conferência de Estocolmo é o segundo grande acontecimento) (McCormick, 1992).

Para observar a emergência do ambientalismo no nível dos atores do sistema social propriamente dito devemos ir aos anos 60. Diversos grupos e organizações não-governamentais (ONGs) começam a aparecer e a crescer de forma exponencial a partir daqueles anos (Durrell, 1986; Caldwell, 1990; McCormick, 1992; Viola & Leis, 1991). O Fundo para a Vida Selvagem (WWF), a primeira ONG ambiental de espectro verdadeiramente mundial, foi criada em 1961.

Se nos anos 60 a preocupação científica pela questão ecológica está já consolidada e projetando-se sobre a opinião pública mundial (Rachel Carlson publica seu famoso *Silent Spring* em 1962, e a partir de 1968 o Clube de Roma começou a trabalhar na série de seus famosos relatórios científicos), do mesmo modo, nos anos 70, o ambientalismo não-governamental se encontra firmemente institucionalizado dentro das sociedades americana e européia. A década de 70, fortemente marcada pela Conferência de Estocolmo (1972), registrou o começo da preocupação do sistema político (governos e partidos). Nesta década assistimos à emergência e expansão das agências estatais de meio ambiente, assim como do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) e, conseqüentemente, na década seguinte, já encontramos os partidos verdes tendo um expressivo papel (o Partido Verde Alemão chegou ao *Bundestag* em 1983) e o sistema político partidário da maior parte das democracias ocidentais numa fase de absorção e institucionalização das questões ambientais.

Continuando com o esquema pode se dizer que, se nos anos 50 emergiu o ambientalismo dos cientistas, nos 60 o das ONGs e nos 70 o dos atores políticos e estatais (tendo todos eles praticamente seu apogeu na década seguinte), nos anos 80, do Relatório Brundtland (a chamada Comissão Brundtland foi criada em 1983 e publicou seu conhecido relatório *Our common future*, em 1987), encontramos a largada dos atores vinculados ao sistema econômico (Drucker, 1989; Schmidheiny, 1992). Vinculadas ao conceito de desenvolvimento sustentável e à idéia de um mercado verde, as empresas dos anos 90 começam rapidamente a recuperar o tempo perdido, abandonando de forma gradual as atitudes negativas em relação às questões ambientais. No contexto desta emergência e expansão por ondas sucessivas e convergentes, encontramos nos anos 90 um ambientalismo projetado sobre as realidades locais e globais, abrangendo os principais espaços da sociedade civil, do Estado e do mercado. O ambientalismo deste final de século, tal como a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e o Fórum Global (Rio-92) deixaram claramente em evidência, adota um perfil complexo e multidimensional, de grande iniciativa e capacidade de ação ética e comunicativa, que o habilita para se constituir num eixo civilizatório fundamental, na direção de uma maior cooperação e solidariedade entre nações, povos, culturas, espécies e indivíduos (Leis, 1993).

Porém, acreditamos que esta análise deve ser aprofundada. Nossa hipótese é que se a expansão setorial e evolução do ambientalismo se interromper no ponto em que chegou após o ingresso do setor empresarial, neste caso devemos considerar que o ambientalismo corre sérios riscos de não constituir-se plenamente como um movimento vital, capaz de responder realmente à crise

ecológica. O desenvolvimento do ambientalismo supõe, estritamente, a continuidade do processo de mudança de mentalidade e comportamento ético num sentido mais qualitativo e complexo; supõe a necessidade imediata de uma presença mais significativa dentro do ambientalismo de valores e práticas *espirituais* interagindo fortemente com os elementos restantes do universo ambientalista descrito.

Seria ingênuo não perceber que um ambientalismo que nas últimas duas décadas vem recebendo a forte influência e participação de atores provenientes dos setores político e econômico, marcados por valores e práticas tradicionais orientados para o conflito e a competição nos terrenos bem materiais da riqueza e do poder, corre sérios riscos de ser colonizado e perder sua força ética e vital. A rigor, o processo de emergência do ambientalismo tem partido nos anos 50 e 60 de setores, como os cientistas e as ONGs, que normalmente possuem valores e práticas muito mais orientados para a cooperação e a solidariedade do que os políticos e empresários. Parece evidente, então, que o equilíbrio interno do ambientalismo multissetorial demanda e convoca a participação de atores provenientes do campo religioso. O ingresso de um setor profundamente comprometido com valores espirituais, que possa somar-se aos existentes, contribuirá decisivamente para estruturar e funcionalizar sinergicamente a crescente complexidade e multidimensionalidade do ambientalismo, revertendo a atual tendência relativamente declinante de sua evolução ética.

De acordo com nossa percepção, a partir da Rio-92 o setor religioso está emitindo sinais muito nítidos de querer ocupar o nicho dos anos 90 (logo após o setor empresarial que entrou nos 80) (Leis, 1993). Nestes últimos anos o tema ecológico vem recebendo uma crescente atenção teológica (Boff, 1993; Capra & Steindl-Rast, 1993), começando também a ocupar um espaço destacado dentro das atividades das igrejas (tal como ficou registrado nos 25 números publicados da revista *The New Road* (1987-93), pertencente a uma rede conservacionista-religiosa organizada pela WWF). Outrossim, a preocupação ecológica aparece cada vez com mais força nos discursos das principais lideranças religiosas do mundo, como João Paulo II e o Dalai Lama, e nos documentos dos principais encontros inter-religiosos (tal como se comprovou recentemente em Chicago, em julho de 1993, no texto Ética Global, assinado no II Encontro do Parlamento das Religiões do Mundo). Embora seja futurologia prever a força que este setor alcançará nas próximas décadas, não podemos evitar chamar a atenção para o fato que esta entrada estaria acontecendo num período, muito provavelmente, marcado pela aparição dos primeiros sintomas irreversíveis e inocultáveis, para grandes massas da população mundial, de danos à vida humana e natural do planeta por causa de nossa descontrolada ação civilizatória (toxicidade radioativa de mares e atmosfera, escassez de água potável, mudança climática global pronunciada, buraco permanente na camada de ozônio etc.). Nossa hipótese (que continuaremos ampliando nas seções seguintes) é que, em torno dessas circunstâncias, as diversas vertentes do ambientalismo poderão chegar a constituir-se num movimento vital em condições de ser o berço da *transfiguração* do atual ciclo civilizatório no sentido que Toynbee (1985) dá a esse termo, como um duplo movimento de retiro (desapego) de uma vida material em decomposição e retorno (criação) de uma nova realidade material e espiritual.

3. A Dimensão Ética do Ambientalismo

A emergência e desenvolvimento de um setor religioso e espiritual do ambientalismo não se deduz de um desejo extemporâneo de alguns de seus membros para transformar o conjunto de suas vertentes num sentido mais sinérgico e cooperativo. Um ambientalismo laico não tem condições de perceber

as causas profundas da crise ecológica, nem de avaliar sua gravidade. A inibição e repressão da sensibilidade religiosa e da espiritualidade em geral, sofridas por nossa civilização especialmente a partir dos séculos XVIII e XIX, não deve ser atribuída a aspectos secundários das mudanças da época. Essa repressão (chamada também de secularização) foi uma condição indispensável para o progresso, entendido como o desenvolvimento de um modelo organizado por uma razão instrumental e centrado na realização de interesses individuais contra interesses comuns relacionados com a sociedade e a natureza (Roszak, 1973).
A crise ecológica (pensada inclusive sem catastrofismos) não tem alternativas realistas fora de um ambientalismo sustentado numa ética complexa e multidimensional que recupere o sentido da fraternidade, o sentido espiritual da vida social e natural. A modernidade reduziu a visão orgânica e transcendente do mundo clássico e medieval a uma visão guiada pela autopreservação (Habermas, 1973). Porém, o relativismo ético das políticas de autopreservação em vigor não parece garanti-la, senão ao contrário. A necessidade de inverter a inversão moderna, representada pela emergência e evolução de um ambientalismo multissetorial global de forte raiz ética, se deriva do caráter integral da crise ecológica, afetando todas as dimensões do relacionamento humano. A crise ecológica não é apenas um resultado indesejado do modelo, é um desencontro dos *mortais* com suas raízes. Raízes que se desvelam nas perguntas ancestrais do pensamento humano.
A compreensão de que a relação homem natureza é um ponto central da problemática ética deve ser assumida como um dos maiores progressos da recente história intelectual do Ocidente (Nash, 1989). O surgimento de uma ética ecológica representa uma expansão e recuperação dramática da experiência moral da humanidade, embora ela seja ainda um processo em gestação pouco teorizado. Suas alternativas se encontram atravessadas por contradições que dificultam sua análise e avaliação, assim como sua correta articulação com outros campos do conhecimento. Embora não pretendamos ignorar a enorme quantidade de problemas que ela coloca em pauta, trataremos de apontar as características de suas principais tendências e derivações.
Está fora de dúvida que a presença do ambientalismo no cenário internacional tem trazido uma renovação do debate ético e filosófico. Porém, um exagerado (e talvez inevitável) caráter afirmativo do ambientalismo nas primeiras décadas de sua emergência (basicamente dos anos 50 e 60, marcados como já vimos pelos atores provenientes do campo científico e não-governamental) fez com que ele introduzisse no debate público posições muito reativas às preexistentes, produzindo polarizações e visões dicotômicas nem sempre recomendáveis. Nessa fase da sua evolução, foi comum colocar a ética ecológica numa luta maniqueísta entre uma série de atitudes e valores positivos e outras de valores negativos. De um lado, ficaria assim o espectro do biocentrismo, do preservacionismo, do retorno à natureza, e, do outro, o espectro do antropocentrismo, do utilitarismo, da conquista da natureza (Worster, 1977). Este maniqueísmo, embora funcional ao crescimento do ambientalismo num primeiro momento, passou posteriormente a ser contraditório com sua evolução e foi sendo progressivamente abandonado quando o ambientalismo ingressa, nos anos 70 e 80, numa fase multissetorial mais nítida. Este maniqueísmo não é compatível com a principal missão do ambientalismo: servir, não como fator de oposição, senão de convergência e superação das polaridades existentes na nossa civilização, autênticas raízes da crise ecológica. A ética ecológica se constitui como o justo meio entre um *ethos* artificialista e outro naturalista, do mesmo modo que no campo da ação social o ambientalismo se expressa também como um justo meio entre as orientações das duas ideologias mais populares surgidas no mundo moderno. O ambientalismo se situa entre o otimismo de um economicismo neoclássico (para o qual a expansão

do mercado e as revoluções tecnológicas garantem um crescimento econômico permanente que resolveria todos os problemas) e o pessimismo de um biologismo malthusiano, que sempre espera um colapso da humanidade devido ao crescimento descontrolado da população ou à redução dos limites do meio ambiente para esse crescimento. O ambientalismo se coloca, paradoxalmente, no meio de duas visões equivalentes do ponto de vista ético, já que tanto o pessimismo de uma quanto o otimismo da outra se apóiam na suposta incapacidade da consciência humana para alcançar o bem comum e regular a vida social (num caso o mercado resolve e no outro ninguém resolve) (Guha, 1990). E o ambientalismo pode se situar no justo meio porque, para cuidar da relação sociedade natureza, não apela nem confia em soluções técnicas ou determinismos históricos, mas numa mudança de valores e atitudes básicas de inspiração ética. (A crise sócio-ambiental do mundo atual, especialmente no Terceiro Mundo, está levando muitos tecnocratas e políticos a reconhecerem que as causas de seus problemas não são tanto carências técnicas, senão de governabilidade política; embora pareça razoável essa tardia comprovação, é necessário ir mais além e afirmar que, a rigor, as causas da crise se resumem num profundo déficit ético.)

A comum procura de uma transformação da realidade por parte do extenso leque dos ambientalismos existentes ganha intensidade e alcances diversos de acordo com a forma de cada um compreender e assumir o complexo vínculo cultural estabelecido entre a sociedade e a natureza (Simmons, 1993). Vínculo que, desde o campo da ética, pode ser analisado por meio dos valores associados às relações homem natureza e homem sociedade. A fim de melhor apresentar a complexa e multidimensional problemática da ética ecológica, embora conhecendo os riscos de qualquer classificação ou tipologia, procuraremos organizar um esquema interpretativo. Do mesmo modo que na seção anterior, não aspiramos aqui a enquadrar de forma precisa a tudo e a todos (o que nos obrigaria a um arriscado recorte de autores e problemas em departamentos estanques); interessa-nos, pelo contrário, construir um esquema ou tipologia ideal que permita compreender as principais correntes da ética ecológica como partes de um todo, ressaltando sua fluidez, circulação interna e sentido de sua evolução global.

Procederemos então para situar a ética ecológica num esquema definido relacionalmente no contexto da sociedade e da natureza, onde em cada caso o que interessa é a maior aproximação e identificação dos valores e práticas do ambientalismo com os dois princípios universais com capacidade equivalente para orientar e organizar as relações humanas: os princípios de igualdade e de hierarquia (Dumont, 1992)[3]. Combinando as duas dimensões (sociedade e natureza) e esses dois princípios, e colocando nomes tentativos para as quatro colunas ou orientações gerais, obtemos quatro casas (mais uma quinta na intersecção de todas) categorizadas com letras gregas, como no Quadro 1.

O eixo das categorias *alfa* e *beta* (antropocêntrico) enquadra aquelas posições que, em relação a *gama* e *delta* (biocêntrico), defendem valores e atitudes que hierarquizam a espécie humana e, portanto, estabelecem uma maior distância estratégica entre o homem e a natureza. Inversamente, o eixo oposto agrupa as posições que defendem uma maior igualdade entre estes. Do mesmo modo, o eixo *alfa* e *gama* (individualista) postula uma prioridade ético-ontológica do indivíduo e, portanto, uma maior distância estratégica entre o indivíduo e a sociedade, do que se encontra em *beta* e *delta* (comunitarista ou coletivista), que tem uma inspiração de maior integração igualitária dos indivíduos na sociedade. O cruzamento destes eixos permite combinar as características mencionadas e cobrir o amplo espectro das vertentes da ética ecológica. Assim, *alfa* faz referência a valores e práticas orientadas numa direção que enfatiza aspectos

individualistas e antropocêntricos; *beta* privilegia uma perspectiva antropocêntrica e comunitária; *gama* se direciona prioritariamente de um modo biocêntrico, ainda que individualista; e *delta* prioriza aspectos biocêntricos e comunitários e/ou coletivistas.

Não havendo necessidade de imaginar uma ética radicalmente nova, o fator ecológico se introduz como uma adjetivação branda que permite que *alfa* seja praticamente a porta de entrada dos atores dominantes do sistema econômico e político que manifestam preocupações ambientais. Neste sentido, vale a pena chamar a atenção para o fato paradoxal de que, não obstante ser a vertente mais próxima dos valores e práticas dominantes, dentro de ambientalismo multissetorial ela tem emergido com força e crescido tardiamente, principalmente nos anos 80 (como já vimos na seção anterior). Sua projeção sócio-política a torna, de fato, uma vertente neoliberal e neoconservadora. A tendência *alfa* pressupõe que os descobrimentos da ecologia e a emergência do ambientalismo em geral não supõem uma revolução ética, mas simplesmente pensamentos e atitudes melhor informados e precisos, que ampliem e complementem os já existentes direitos e obrigações morais (McCloskey, 1983). Segundo esta vertente, o papel do ambientalismo é mostrar ao homem suas responsabilidades (antes ignoradas) na extinção de espécies, depleção de recursos, contaminação, crescimento demográfico etc. Se os direitos e obrigações morais que se referem à vida, à saúde, à justiça etc., são atualizados ecologicamente, o próprio interesse egoísta do homem o levará a se preocupar com o meio ambiente como um modo de se autopreservar. Um suposto básico de *alfa* é presumir que não existem valores e motivações fora de uma perspectiva individual e antropocêntrica e que, portanto, é a única vertente realista. Este realismo tem levado precisamente alguns autores a afirmar um paradigma-estratégia ecológico, chamado de bote salva-vidas, que constrói um perigoso cenário político hobesiano onde, em princípio, só os países (e implicitamente os indivíduos) mais ricos e poderosos teriam direito a salvar-se (Hardin, 1974).

A vertente *beta*, ainda que mantendo uma orientação antropocêntrica, prefere a cooperação à competição dentro da sociedade, manifestando assim sua divergência principal com *alfa*. Esta visão mais comunitária recebe às vezes o nome de ecologia social (Bookchin, 1980 e 1982). Em relação ao ambientalismo ético-realista anterior percebemos aqui uma certa distância crítica de caráter mais utópico. Já vimos que um pressuposto de *alfa* era que o cálculo egoísta, informado ecologicamente, servia perfeitamente para orientar nosso comportamento ético. Os autores e tendências que se identificam com *beta*, ainda que não reconhecendo a necessidade de criar uma ética ecológica tão radicalmente nova quanto vai ser o caso dos que se alinham na variante biocêntrica, reivindicam a necessidade de mudar todos os valores associados ao pressuposto hierárquico e individualista, que é considerado responsável direto pela crise ecológica. Segundo eles, o ambientalismo é incompatível com a lógica de competição inerente ao individualismo. A crítica aqui não apenas atinge o capitalismo, estendendo-se também à economia de escala hipertecnológica, à racionalidade instrumental, ao sistema patriarcal e ao conjunto de relações que estabelecem hierarquias ou desigualdades entre os seres humanos (sejam de classe, gênero, raça, idade etc.). *Beta* não criticará apenas *alfa*, mas também o biocentrismo em geral, por sua suposta incapacidade de reconhecer que a harmonização homem natureza não pode ser independente da harmonização das relações sociais, sendo estas as prioritárias (Eckersley, 1992).

O biocentrismo é responsável não apenas por ter atraído muito a atenção pública para questões ambientais e introduzido com veemência temas ecológicos no debate de idéias, como por ter inspirado a criação de um enorme número de associações e organizações não-governamentais preservacionistas e

conservacionistas de todo tipo. Neste sentido, pode dizer-se que *gama* foi a tendência mais expressiva dos anos 60 e parte dos 70, quando eram essas organizações (como vimos na seção anterior) as que davam a marca principal do ambientalismo. A vertente *gama* pretende constituir uma ética ecológica em um sentido forte. No entanto, por suas características, ela apresenta alguns problemas interpretativos. As dificuldades aparecem especialmente no cruzamento com a relação homem sociedade, a qual tende a descaracterizar-se em função do desinteresse da mentalidade biocêntrica pela problemática social, impedindo assim determinar pacificamente qual é a orientação principal, se a individualista ou a comunitária. O particular biocentrismo de *gama* pode associar-se claramente às tantas entidades existentes, em todas as partes do planeta, preocupadas com a vida da flora e da fauna (o Fundo Mundial para a Vida Selvagem (WWF) é um exemplo típico). Mas *gama* enquadra também outros atores menos típicos, como os defensores (também chamados de liberacionistas) dos animais, preocupados com seus direitos individuais (Regan, 1983). Mas a análise se complica com as teorias conhecidas pelo nome de *deep ecology* (Devall & Sessions, 1985), que em boa medida adotaram esse nome para se distinguir das posições de *alfa*, as quais qualificavam de ambientalismo superficial (mas para se distinguir também de algumas vertentes de *beta*, tal como aconteceu com os fundis em relação aos realos no Partido Verde Alemão (Spretnak & Capra, 1986), e até de vertentes da própria *gama*, especialmente por causa das escassas implicações desta perspectiva nas reivindicações do Terceiro Mundo, tal como critica constantemente a revista *The Ecologist*). Os ambientalistas da *deep ecology* estão em geral identificados com um holismo ético, baseado no valor inerente da natureza e na igualdade das espécies dentro da comunidade biótica, que abre a possibilidade de serem enquadrados em *delta*. Mas, ainda que a *deep ecology* submeta a severa crítica o conceito do ego (e por extensão o princípio hierárquico e o individualismo) predominante na cultura ocidental atual, nossa análise não pode ignorar o fato de que sua proposta de auto-realização humana é acompanhada por uma relativa incapacidade para equacionar sem hierarquizar os problemas da natureza em relação à sociedade (Dryzek & Lester, 1989). Esta incapacidade talvez não tenha um melhor exemplo do que no comportamento da entidade americana *Earth First!*, onde seu ambientalismo profundo se expressa numa clara ordem de prioridades que coloca os problemas das populações dos países pobres, e portanto as relações da comunidade humana como um todo, muito depois dos problemas das florestas (Young, 1990). O caso do ambientalismo profundo é mais complexo ainda porque muitas de suas expressões manifestam uma espiritualidade que os aproxima de *delta* (que veremos daqui a pouco). Sem poder estender-nos muito mais sobre este ponto, mas considerando que a radicalização biocêntrica da *deep ecology* (especialmente no Primeiro Mundo) tem levado as pessoas e os movimentos a prestar pouca ou nenhuma atenção a questões sociais e políticas, assumindo assim indiretamente o individualismo dominante na sociedade, nos inclinamos, portanto, por enquadrá-los fundamentalmente em *gama* e parcialmente em *delta*. A vertente *gama* constitui um avanço evolutivo em direção a um maior equilíbrio ético dos vários aspectos envolvidos nas relações homem natureza sociedade, especialmente daquele oferecido pelo antropocentrismo de *alfa*, mas estabelece um certo impasse em relação ao progresso obtido por *beta*. Neste sentido, é fundamental observar que *gama* e *beta* se desenvolvem por linhas diferentes. Ambos enriquecem suas visões por um lado, mas as empobrecem por outro. Assim como as vertentes que se enquadram em *alfa* radicalizam o princípio hierárquico em ambas as dimensões (na natureza e na sociedade), as de *beta* questionam o princípio hierárquico apenas na sociedade e, vice-versa, as de *gama* questionam o princípio hierárquico apenas na natureza. Da perspectiva

deste trabalho, embora *beta* e *gama* representem momentos evolutivos que se distanciam igualmente do realismo dominante de *alfa*, ambas as posições devem ser qualificadas como incompletas (e o mesmo haverá de acontecer com *delta*, ainda que esta represente um momento evolutivo de grande complexidade).
Vale a pena observar que as três tendências apresentadas até o momento encontram na ciência argumentos válidos para se apoiar. Embora os aspectos evolutivos da ética ecológica apontem num sentido contrário ao realismo e positivismo ainda dominantes no campo das ciências (fato que certamente outorga a *alfa* um maior reconhecimento), são cada vez mais abundantes as hipóteses, surgidas de novos paradigmas e/ou de raízes transdisciplinares ecologizadas, que, contrariando as verdades estabelecidas, justificam a importância dos pressupostos de *beta* e *gama*. Parece evidente, por outro lado, que, no caso da ética ecológica, suas preocupações com questões objetivas de outras dimensões não estritamente humanas recomendam fortemente sua compatibilização com as ciências (o que, obviamente, não quer dizer que a ciência tenha verdades únicas para oferecer e, portanto, a ética ecológica deva subordinar-se a ela). A ética ecológica não poderia expandir-se afirmando valores anticientíficos, mas a humanidade tem a ciência que corresponde a sua condição civilizatória, e não vice-versa; em conseqüência, assim como o *ethos* dominante no mundo contemporâneo é individualista e antropocêntrico, do mesmo modo as academias de ciência são bem disciplinadas e ainda se interessam pouco pela integração e unificação das leis que regem a matéria, a vida, a sociedade e a mente (Laszlo, 1987). A evolução da ética ecológica, que se interessa por essa integração, deverá então ser acompanhada pela despositivização da ciência para poderem caminhar juntas. O desenvolvimento da própria ciência também exige estas mudanças, através de um equilíbrio maior entre inteligência e intuição, entre matéria e espírito (D'Amato, 1981).
Os sinais da ética ecológica são bifrontais como Jano: apontam simultaneamente para o presente, registrando os mais recentes e avançados conhecimentos científicos, e para o passado, recuperando a sabedoria espiritual da humanidade. A sua compreensão nos obriga ao esforço conceitual de pensá-la como um arco-íris, com a luz de uma cor saindo da ciência e a luz de outra cor, da religião (Ruyer, 1989; Sahtouris, 1991). Arco-íris que é uma metáfora perfeita do desenvolvimento multissetorial do ambientalismo *vital* (que, como vimos na seção anterior, não está plenamente realizado ainda), assim como de sua contraparte ética que, em seu momento *ômega*, representa a integração de diversos aspectos do *ethos* ecológico que vem evoluindo de forma mais ou menos divergente (sendo assumidos também pelos diversos setores do ambientalismo de forma diferenciada).
Mas, antes de entrar em *ômega*, analisemos *delta*. Esta última vertente é mais complexa que as anteriores porque sua dupla característica biocêntrica-comunitária contraria abertamente a expressão mais realista do quadro representada por *alfa*. *Delta* é uma vertente fortemente espiritualizada e utópica da ética ecológica, muito próxima de uma cosmovisão pré-moderna, em contraste com as outras que sintonizam claramente com a época moderna. *Delta* se inscreve mais dentro das tradições religiosas ou filosóficas do que na ciência porque define valores e comportamentos, próprios de uma concepção finalista (teleológica), que contrariam aspectos inegáveis da realidade, estruturados em torno de princípios hierárquicos, e o caráter aberto (não predeterminado) do tempo histórico. Embora o ambientalismo de *delta* possa alcançar alguma expressividade por meio de concepções e práticas monásticas (Roszak, 1985), certamente esta vertente não tem nenhuma condição de projetar-se na realidade em pequena ou grande escala, no contexto civilizatório atual, a não ser contando com a ajuda (externa) de atores governamentais ou econômicos (que em si

mesmos não participam dos valores *delta*) (Eckersley, 1992). Uma ética inspirada na fraternidade e no princípio igualitário, de aplicação tanto na sociedade como na natureza, exige uma temperança e um sacrifício *franciscanos*, que não são possíveis (nem de imaginar) para a maior parte da população do planeta. Esta vertente se coloca claramente na contramão do processo de secularização moderno na medida em que reivindica o caráter sagrado de todos e cada um dos seres deste mundo, e portanto a necessidade de uma total preservação de indivíduos e ecossistemas. Embora *delta* tenha raízes antigas, o encontro explícito com a teologia vem se dando e fortalecendo nos últimos anos (Capra & Steindl-Rast, 1993; Boff, 1993). Uma última observação interessante sobre esta vertente é que ela pode encontrar um terreno propício para seu desenvolvimento no Terceiro Mundo, tanto em função da importância do vínculo entre as crises social e ambiental nos países não-desenvolvidos, como pela evidente maior religiosidade e demanda de justiça social por parte das populações destes países, comparadas com as dos países desenvolvidos (Gudynas, 1990).

Ômega não é uma vertente da ética ecológica, senão um *axis* (eixo) que dá sentido integrador e sinérgico a *alfa*, *beta*, *gama* e *delta*. Mais que uma vertente, *ômega* (parafraseando Teilhard de Chardin) é o eixo ou ponto de consciência superior que ilumina o duplo e único caminho evolutivo (material-espiritual) da humanidade. Por ser, a rigor, uma meta-ética, *ômega* não supõe a hegemonia ou prioridade de determinados modelos, valores ou práticas, mas o equilíbrio e integração entre todos eles, de modo tal a poderem potenciar-se sinergicamente. *Ômega* poderia também ser interpretado como a matriz civilizatória correspondente ao conceito de época axial, que faz referência a períodos nos quais diferentes culturas, inicialmente isoladas, ao interagir, não produzem conflitos ou assimetrias mas aproximações de alta sinergia, sem por isso perderem os principais traços de suas identidades de origem (Jaspers, 1976; Boulding, 1991). *Ômega* é um núcleo de inteligibilidade para o eterno movimento de diversificação e unificação que opera na realidade, que permite compreender a superioridade evolutiva da cooperação e complementação em relação à oposição e ao conflito. Uma outra tradução de *ômega* é *Tao*.

4. A Dimensão Vivencial-Psicológica do Ambientalismo Vital

Trataremos agora de encontrar um caminho original no campo vivencial-psicológico para repensar a evolução histórico-social-ética do ambientalismo apresentado nas duas seções anteriores. Mas antes um comentário epistemológico. Embora estejamos procurando uma integração entre modelos pensados originalmente para descrever campos diferentes, não pretendemos atingir uma integração perfeita. Nem poderíamos, até porque não foi atingida uma integração perfeita nem entre campos diferentes da Física que descrevem fenômenos no mesmo nível da realidade (Grof, 1987). Seria, portanto, uma pretensão epistemologicamente descabida (pelo menos no atual momento) procurar uma síntese conceitual acabada na análise de dimensões diferentes. Entretanto, é possível a aplicação de certos princípios ou modelos gerais a domínios diferentes, ainda que tomem uma forma específica diversa em cada domínio. (Exemplos importantes de intentos deste tipo são: Prigogine, 1980 e Thom, 1975.)

Partindo de sua experiência médica e com o pano de fundo de uma notável erudição nas esferas da mitologia e artes universais, Jung (1984) desenvolveu em princípios deste século uma tipologia psicológica que se aproxima sugestivamente das vertentes *alfa*, *beta*, *gama* e *delta* antes caracterizadas. Como se observará a seguir, encontraremos semelhanças altamente significativas, embora sem uma integração perfeita ou superposição acabada entre as categorias de um e outro modelo ou tipologia. Em forma sucinta, os quatro tipos psicológicos descritos por

Jung podem ser apresentados de forma inter-relacionada (entre eles e com as vertentes da ética ecológica) no Quadro 2.

Estes quatro tipos psicológicos correspondem aos meios evidentes pelos quais obtemos orientação e dirigimos nossa experiência. O tipo percepção apreende e privilegia o ser momentâneo e manifesto das coisas, o aqui e agora, o que todos podem perceber concretamente. Por estar fortemente centrado na sensação (Se não vejo, não acredito), chega a ser o tipo mais realista (sensato) e o que mais nega o fator subjetivo e utópico. É hedonista e, na sua expressão mais desenvolvida, pode transformar-se num fino esteta que recobre a realidade com um sedimento de experiência tradicional e antiga. Explica o presente pelo passado. Seu motor para as mudanças está na força das coisas, a partir das quais fundamenta seu dever ser. A descrição deste tipo sugere fortemente sua equivalência com *alfa*.

O tipo pensamento capta a realidade na medida em que pode conceitualizá-la (Se não acredito, não vejo). Manifesta duas alternativas diferenciadas: uma delas prefere ater-se aos fatos com escassas hipóteses prévias (variante indutivista); a outra procura impor aos fatos sua imagem subjetiva (variante dedutivista). A primeira tende a perder-se na acumulação de fatos empíricos que diluem o sentido e as tendências significativas da realidade, enquanto a segunda pode chegar a desconsiderar os fatos objetivos, escolhendo aqueles que unicamente respondem a sua imagem interior. (Estas alternativas podem ser exemplificadas por meio da mecânica quântica e da teoria da relatividade, respectivamente.) Embora com menos força que no caso anterior, esta descrição sugere uma correspondência com *beta*.

O tipo sentimento nutre e protege o que está em desenvolvimento, o que é fraco e diminuído. Preserva a continuidade da vida e estabelece pontes com as gerações futuras. Tende a simpatizar com o orgânico e reprodutivo, mais do que com o mecânico e produtivo. Ainda que tenha facilidade para pensar o que sente, chega a rejeitar as conclusões lógicas se delas resulta uma perturbação do sentimento (tem limites epistemo-fílicos e não epistemo-lógicos do pensamento). Na sua expressão madura se conecta com as novas idéias criadoras e com a evolução espiritual de sua época (racionalidade sensível). Neste caso, novamente nos parece que a descrição corresponde fortemente com *gama*.

O tipo intuição procura novas saídas e possibilidades usando a percepção dos objetos sem orientar-se por eles, mas tomando-os como mero suporte para a intuição (que também pode definir-se como uma percepção inconsciente). Tem um fino faro dos germes do futuro latentes no presente. Como padece de incapacidade comunicativa, é um tipo que ensina mais com sua vida que com suas palavras. Quando usa palavras parece a voz do profeta clamando no deserto: só pode converter ou revelar, já que carece de argumentos para a razão. Chega a ser o tipo menos realista e o que mais afirma o fator subjetivo. Justifica o presente pelo futuro, antepondo o dever ser ao que é, seja para restituir valores, seja para criá-los. Tão estreitamente como no caso de *alfa* com percepção, *delta* corresponde ao tipo intuição .

Segundo Jung, os quatro tipos descritos são também funções psicológicas (paradigmáticas) que estão presentes, em distintas proporções, nos grupos sociais e em cada indivíduo. O tipo psicológico de um indivíduo, por exemplo, está determinado por sua função dominante (ou mais destacada). Observe-se também que, assim como existe uma função dominante, do mesmo modo existe uma recessiva. Esta última função não pode ser qualquer uma das outras três, mas depende de qual seja a dominante, com a qual forma um par regularmente determinado. Assim, o tipo perceptivo tem como função menos desenvolvida a intuição, e, inversamente, o tipo intuitivo tem mais na sombra a função da percepção; de igual forma o tipo pensante tem como função menos desenvolvida

o sentimento, enquanto o tipo sentimental apresenta, inversamente, a função do pensamento como menos madura e mais infantil das restantes. Por outra parte, as funções psicológicas também se inter-relacionam por semelhança: sentir e intuir são funções femininas ou *yin*, enquanto perceber e pensar são ambas funções masculinas ou *yang*.

Da perspectiva deste trabalho, um dos aspectos mais interessantes da abordagem junguiana se refere ao processo de maturação psicológica. Para Jung o acento não deveria estar colocado em alcançar o virtuosismo nem a especialização de nenhuma das quatro funções, senão o desenvolvimento moderado e equilibrado da maior quantidade possível de funções psicológicas. A auto-realização não se consegue no caminho para a perfeição, mas para a completividade. O desenvolvimento unilateral de qualquer das funções implica necessariamente uma diferenciação crescente com as restantes e, particularmente, uma polarização com a função recessiva. Pelo caminho da especialização, funções que em princípio são apenas diferentes tornam-se mutuamente contraditórias, dando origem a problemas e patologias de diferente ordem.

As oposições que se definem no interior da diagonal do Quadro 2 (pensamento-sentimento) e no interior da diagonal (percepção-intuição) são, observando o conjunto das quatro funções, *oposições na semelhança*. Comparadas com as funções da segunda diagonal, pensar e sentir têm como denominador comum uma certa racionalidade julgadora (o pensar julga com seus padrões intelectuais e o sentir julga a partir de seu agrado e desagrado). Simetricamente, perceber e intuir têm em comum aquilo que as distingue do outro par de funções: o não julgamento (elas atuam pressionadas pelas forças objetivas das coisas ou pelas forças subjetivas de sua percepção interna).

A partir desta concepção, para um indivíduo particular o processo de integração e síntese das quatro funções tem uma ordem preferente de realização, segundo seja o tipo psicológico correspondente e segundo a função que atue como secundária. Dado qualquer tipo psicológico, a função secundária será aquela que com maior facilidade e imediação se poderá fazer crescer até níveis próximos aos quais se encontra a função dominante, dependendo isto de diversos fatores, entre os quais os mais importantes são de gênero, da matriz familiar de origem e do tipo psicológico do meio social. Uma mulher de tipo perceptivo, por exemplo, provavelmente terá maior facilidade para integrar a função sentimental (*yin*) que a pensante (*yang*). Igualmente, pode-se suspeitar que, no contexto cultural perceptivo dominante do Ocidente moderno (dos últimos cinco séculos), os indivíduos do tipo sentimental ou intuitivo (*yin*) terão maiores dificuldades de auto-expressão e realização que aqueles de tipo *yang* .

Em síntese, o processo de maturação psicológica mapeado por Jung reconhece e demanda a capacidade humana de auto-restringir a promoção ou inflação da personalidade baseada na função dominante. O caminho correto (não-patológico) consiste em promover a deflação da personalidade para extrair energia da função dominante e voltá-la para o desenvolvimento sucessivo das funções secundárias. Enquanto a potencialização da função dominante conduz à diferenciação crescente do conjunto de funções até fazê-las mutuamente contraditórias ou ainda inconciliáveis, o caminho inverso facilita a integração e complementação das diferentes funções e aspectos (de um modo equivalente ao descrito na seção anterior para *ômega*). Para realizar a deflação do ego (e seus egoísmos) é necessário que se constitua um centro, o *Self* (Si-mesmo), que opere como um metanível a respeito das funções específicas. Este metanível garante a coesão do conjunto psíquico e tende a fazer desnecessária a inibição dos conflitos intrapsíquicos. Antes da integração do *Self*, as oposições e contradições são percebidas como um obstáculo para o desenvolvimento psíquico e como uma

ameaça de desagregação; depois de sua integração, as polaridades se fazem funcionais ao desenvolvimento, já que elas agora acontecem no interior de um todo que as engloba, perdendo assim seu caráter entrópico. Em termos dinâmicos, considerando que na origem as funções estão pouco polarizadas, o desenvolvimento unilateral de uma função pode estender-se sem maiores conflitos, na medida em que o indivíduo com essa especialização não supere sua capacidade de retorno à origem relativamente indiferenciada. Desta possibilidade de retorno e da constituição do *Self* dependem tanto a governabilidade como o crescimento psíquicos a longo prazo.

5. Conclusões

A convergência das concepções junguiana da vida psíquica com a (bergsoniana) do ambientalismo vital aqui apresentadas nos oferece importantes elementos para: 1. aprofundar a compreensão das vertentes éticas do ambientalismo, definindo um marco que permita interpretar corretamente suas relações (positivas e negativas); e 2. aprofundar a compreensão de *ômega*, oferecendo um metanível de base ético-psicológica, a partir do qual as diferenças e conflitos entre os diversos atores e setores do ambientalismo possam ser concebidos e assumidos como interações funcionais ao desenvolvimento do ambientalismo na sua totalidade (e, portanto, benéficos para sua práxis ambientalista).

Embora esteja implícito que as convergências descritas até agora (que envolvem os diversos setores do ambientalismo, as vertentes da ética ecológica (do Quadro 1) e os tipos psicológicos (do Quadro 2)) não autorizam estabelecer inferências ou determinações diretas ou mecânicas, talvez fosse conveniente esclarecer melhor este ponto. Em determinado setor do ambientalismo pode existir uma tendência ética dominante (acompanhada de um tipo psicológico também dominante) que, embora caracterizando a maioria dos atores, não impede que no mesmo setor existam igualmente atores e indivíduos com outros tipos ético e psicológico dominantes, em diversas quantidades e proporções. Além do mais, diferentes setores do ambientalismo podem ter uma mesma vertente ética como dominante, apresentando, quando comparados, importantes variações tipológicas (dominantes e secundárias) devidas a um grande número de fatores. Também não propomos que onde se dá uma oposição não possam existir concomitantemente semelhanças e complementações. Por isso nos parece necessário ressaltar que, a partir da complexidade de uma análise holística em nível *macro*, acreditamos seja possível fazer inferências e encontrar inter-relações pertinentes.

Na seção anterior foi sugerido, por exemplo, que a distinção entre as vertentes antropocêntricas e biocêntricas pode ser reinterpretada como uma distinção *yang-yin* ou masculino-feminino . Essa indicação amplia o horizonte de compreensão da ética ecológica (e da prática do ambientalismo em geral) porque as relações de exclusão, que antes se estabeleciam entre ações orientadas por princípios contrários (igualdade *versus* hierarquia), agora têm um marco teórico apropriado para serem pensadas de modo inclusivo, como complementares. Do mesmo modo, conceber *alfa* e *beta* como *yang* nos revela certas semelhanças entre essas duas tendências, de forma equivalente ao que acontece entre *gama* e *delta* quando reinterpretadas como *yin*. De acordo com a descrição dos tipos psicológicos, as características comuns da intuição e do sentimento são: a preocupação pelo futuro (expressada como necessidade de preservar a continuidade da vida); a importância dos valores espirituais; e uma certa dificuldade para comunicar racionalmente seus argumentos e supostos. Outrossim, essa visão das variantes biocêntricas como *yin* nos permite entender melhor o processo de evolução do ambientalismo multissetorial, já que ele teria

surgido e se consolidado nos anos 50 e 60, num momento de afirmação histórica de valores feministas (os setores ambientalistas da comunidade científica e das organizações não-governamentais que emergiram nesse período eram predominantemente *gama*), passando logo por um outro momento (ou pulsação) mais *alfa-beta* (*yang*), com a emergência e consolidação dos setores ambientalistas pertencentes aos sistemas político e econômico, nos anos 70 e 80. Uma outra pulsação *yin* (e início de conclusão de um ciclo completo) pode estar acontecendo agora nos anos 90 com a hipótese levantada (na Parte II deste trabalho) da recente e tardia emergência de um setor ambientalista de raiz religiosa (e mais terceiro-mundista também), que seria preferentemente *delta*.
Em função de uma necessidade social primária que cada indivíduo, grupo social ou ator tem de afirmar sua identidade, quando um setor de ambientalismo se assume preferentemente como *alfa*, *beta*, *gama* ou *delta*, sua primeira reação é reforçar a diferenciação com cada uma das outras três expressões restantes. Mas, embora um setor de ambientalismo no qual a vertente *delta* fosse predominante tenderia a diferenciar-se tanto de *alfa* e *beta* como de *gama*, isto não aconteceria no mesmo grau e forma em relação a cada uma delas. A dinâmica apresentada no Quadro 1 permite deduzir que *delta* faria a maior diferenciação (e, portanto, polarização) com *alfa*, e não tanto com as outras duas (vice-versa seria a mesma coisa). Para ilustrar melhor o ponto, imaginemos um diálogo típico. Os *alfa* diriam: Vocês, os ambientalistas radicais, são utópicos e sonhadores, nós somos realistas e queremos apenas introduzir as reformas ambientais que o sistema tolera e poderia suportar sem sofrer descontinuidades . Os *delta*, subindo o tom da voz, responderiam o seguinte: Vocês chamam realismo caminhar para a frente olhando para trás; quem de nós é mais realista se olharmos o presente de cara com o futuro? .
Neste tipo de diálogo permanece implícito que aqueles mais marcados por *delta* baseiam seus diagnósticos nos piores sintomas da situação atual e, a partir destes, prenunciam cenários catastróficos se não se fizerem mudanças estruturais e profundas no curto prazo. Para poder efetivar essas mudanças não seria suficiente a ambientalização do paradigma (teórico-científico-ético) vigente, como seria necessário substituir o velho paradigma por um novo e fazer que as mudanças se derivem deste último em vez do anterior. Nada ameaçaria mais aqueles enquadrados em *alfa* que essa perspectiva de cirurgia sem anestesia .
O Quadro 1 não oferece nenhuma interpretação alternativa a esta na medida em que, sendo *alfa*, individualista e antropocêntrica (duplamente determinada pelo princípio hierárquico), e *delta*, comunitária e biocêntrica (da mesma forma, duplamente determinada pelo princípio igualitário), elas não parecem ter características em comum. A riqueza da convergência com a tipologia junguiana se faz patente no momento em que percebemos que o Quadro 2 nos permite encontrar uma semelhança subjacente entre *alfa* e *delta*: de algum modo ambos são tipos fáusticos (no *Fausto*, Goethe nos diz: *Im Anfang war die Tat*). Para ambos o agir vem antes que o sentimento ou o pensamento reflexivo e autocrítico. *Alfa* não muda seriamente sua atitude até que a força da realidade objetiva o obrigue; *delta* se esforça em ser fiel a sua visão subjetiva corretora até que na realidade objetiva se manifestem todas as mudanças que acredita necessárias. Desse modo, as interações entre ambas as tendências operam freqüentemente no terreno irracional dos fatos consumados; cada posição é de im-posição. Precisamente, esta semelhança subjacente dificulta enormemente o diálogo não-corporal entre *alfa* e *delta*, promovendo constantemente um conflito entre suas ações diretas. Se as duas tendências fossem matizadas pelo sentimento, a luta corporal se transformaria em abraço sensível; se fossem matizadas pelo pensamento, poderiam comunicar-se racionalmente. Pode deduzir-se do anterior uma alternativa impensada pela abordagem expressada no Quadro 1. Com efeito,

podemos supor que no caso de que os sintomas da crise ecológica resultem evidentes para as grandes massas da população, pode chegar a plasmar-se uma interação positiva entre atores *alfa* e *delta*, na medida em que a própria realidade passaria a agir mais forte que ambos, obrigando-os assim a desenvolverem suas funções secundárias, as quais poderiam facilitar sua aproximação. Registremos que essa aliança é estratégica porque fecha o círculo da evolução ética do ambientalismo multissetorial (em ocasião anterior já tínhamos comentado que o eventual agravamento da crise ecológica global coincidiria com o desenvolvimento do setor religioso do ambientalismo, criando a oportunidade de uma transfiguração civilizatória).
Em relação a *beta* e *gama*, por serem híbridas (resultado de cruzamentos entre os princípios hierárquico e igualitário) e terem como dominantes funções relativamente secundárias no atual momento civilizatório (sem o grau de oposição que *delta* encontra em *alfa*, por exemplo), elas têm um amplo campo de articulações intersetoriais. Não há por que estranhar, então, a eventual realização de alianças entre *gama* e *alfa* (facilitadas por sua comum orientação individualista) em torno de conceitos e estratégias de desenvolvimento sustentável que atendam basicamente a suas respectivas necessidades. Essa aproximação, por sua vez, deixaria o caminho livre para uma interação maior entre *beta* e *delta*, nos terrenos comuns que lhes oferece sua também comum perspectiva igualitária (por exemplo, em torno da defesa das comunidades indígenas, ou de um ecologismo (espiritual) preferencial pelos pobres (Martínez-Alier, 1990; Boff, 1993)).

À Guisa de Conclusão

Cada ator e setor do ambientalismo tem traços comuns com o conjunto dos outros atores e setores, sendo a diferente proporção destes traços *alfa*, *beta*, *gama* e *delta*, e a dominância de um deles, o que define sua identidade ética concreta e, por sua vez, o diferencia dos outros. Por outro lado, retomando as conceitualizações de *ômega* (e o *self*), é possivel afirmar, *do ponto de vista evolutivo*, a existência de dois níveis ou orientações *internos* em cada uma destas identidades: um *inferior* e outro *superior* (ou metanível). Os quais se definem basicamente a partir das atitudes prevalecentes em cada ator e/ou setor frente às divergências e conflitos com os outros, dentro de um amplo espectro de alternativas que, num extremo, prioriza entropicamente a *parte* e, no outro extremo, prioriza sinergicamente o *todo*. Tentar colonizar ou impor-se ao resto são exemplos de interações negativas, próprias do nível inferior de cada ator. Pelo contrário, quando um ator, sem deixar de afirmar sua identidade, tem ao mesmo tempo consciência (direta ou indireta) de pertencer a um todo maior, podendo assim desapegar-se parcialmente de sua identidade para aproximar-se sinérgica e cooperativamente desse todo, diremos então que esse ator se situa num nível superior ou que se orienta por *ômega*. Resumindo, todo ator *alfa*, *beta*, *gama* e *delta* tem a potencialidade e oportunidade de desenvolver suas atividades em dois níveis. A principal característica de um ator no nível *ômega* reside na sua capacidade para construir as pontes que comunicam e permitem interagir positivamente o conjunto de elementos que compõem o ambientalismo, potencializando assim sua práxis. De acordo com isto, a mais importante conclusão a fazer é que não existe nenhuma vertente ética, ator ou setor particular que, *a priori* e unilateralmente, seja melhor ou pior que outro para atender à crise ecológico-civilizatória. A perspectiva teórico-prática do *ambientalismo vital* aqui elaborada supõe uma rejeição total do paradigma apriorístico-determinista que reina nas ciências sociais, que nos acostumou a encontrar virtudes e defeitos ontológicos (em si) em cada um dos elementos de seu universo (sejam estes proletários ou burgueses; democratas ou autocratas; conservadores ou revolucionários; sociedade civil, mercado ou Estado;

capitalistas ou socialistas; pobres ou ricos; desenvolvidos ou não-desenvolvidos; etc. ou etc.). Independentemente de seu nível inferior (*alfa*, *beta*, *gama* ou *delta*), são as atividades no nível *ômega* as que definem a bondade do ator, dando o caráter *multissetorial-vital* ao ambientalismo.

Devemos voltar a lembrar que cada setor e ator do ambientalismo tem um papel a cumprir na evolução do conjunto, por isso estamos longe de sugerir a homogeneização de identidades ou vertentes, pretendendo que os diversos atores e setores ambientalistas se convertam em *ômega full-time*. Todas as vertentes éticas e todos os setores do ambientalismo são igualmente necessários. O que realmente é importante é que os atores se desempenhem nos dois níveis (superior e inferior) em cada um dos setores do ambientalismo: científico, social (ou não-governamental), político, econômico e religioso. No nível inferior se constroem as pontes entre a parte ambientalizada e não-ambientalizada de cada setor, enquanto no nível superior (*ômega*) se fazem as pontes entre os setores ambientalizados (no interior do ambientalismo multissetorial) e entre a humanidade não-ambientalizada e o ambientalismo multissetorial.

A rigor, *ômega* é uma intencionalidade, não uma essência nem um ator. É um estado de espírito que, como a verdade e a esperança, deve ser recriado permanentemente para poder existir.

Referências Bibliográficas

BERGSON, Henri (1946). *Las dos fuentes de la moral y la religión*. Buenos Aires, Sudamericana.

BOFF, Leonardo (1993). *Ecologia, mundialização, espiritualidade: a emergência de um novo paradigma*. São Paulo, Ática.

BOOKCHIN, M. (1980). *Toward an ecological society*. Montreal, Black Rose.

_____ (1982). *The ecology of freedom: the emergence and dissolution of hierarchy*. Palo Alto, Cheshire.

BOULDING, Elise (1991). *The old and new transnationalism: an evolutionary perspective* . *Human Relations*, vol. 44, nº 8.

BROWN, Lester R. (org.) (1993). *Qualidade de vida-1993: Salve o Planeta!* São Paulo, Globo.

CALDWELL, Lynton K. (1990). *International environmental policy*. Londres, Duke University Press.

CAPRA, F. & STEINDL-RAST, D. (1993). *Pertencendo ao universo: explorações nas fronteiras da ciência e da espiritualidade*. São Paulo, Cultrix.

D'AMATO, José Luis (1981). Bergson y la ciencia actual . *Mutantia*, nº 4.

DEVALL, B. & SESSIONS, G. (1985). *Deep ecology*. Salt Lake City, Peregrine Smith.

DRUCKER, Peter F. (1989). *As novas realidades*. São Paulo, Pioneira.

DRYZEK, J. S. & LESTER, J. P. (1989). Alternative views of environmental politics . In: LESTER, J. P. (org.). *Environmental politics and policy*. Durham, Duke University Press.

DUMONT, Louis (1992). *Homo Hierarchicus: o sistema das castas e suas implicações*. São Paulo, Edusp.

DURRELL, Lee (1986). *Gaia: el futuro del arca*. Madrid, Blume.

ECKERSLEY, Robyn (1992). *Environmentalism and political theory: toward an ecocentric approach*. Albany, SUNY.

GROF, Stanislav (1987). *Além do cérebro: nascimento, morte e transcendência em psicoterapia*. São Paulo, McGraw-Hill.

GUDYNAS, E. (1990). The search for an ethic of sustainable development in Latin America . In: ENGEL J. R. & ENGEL, J. G. (orgs.). *Ethics of environment and development: global challenge, international response*. Tucson, The University of Arizona Press.

GUHA, R. (1990). Toward a cross-cultural environmental ethic . *Alternatives*, vol. 15, nº 4.
HABERMAS, J. (1973). *Theory and practice*. Boston, Beacon Press.
HARDIN, G. (1974). Living on a lifeboat . *Bioscience*, vol. 24, nº 20.
INGLEHART, R. (1990). *Culture shift in advanced industrial society*. Princeton, Princeton University Press.
JASPERS, Karl (1976). *The origin and goal of history*. Westport, Greenwood Press.
JUNG, Carl G. (1984). *Tipos psicológicos* (Obras Completas, vol. 6). Petrópolis, Vozes.
LASZLO, Ervin (1987). *Evolution: the grand synthesis*. Boston, New Science Library.
LEIS, Héctor Ricardo (1992). Ética ecológica: análise conceitual e histórica de sua evolução . In: Vários autores. *Reflexão cristã sobre o meio ambiente*. São Paulo, Loyola.
_____ (1992a). Ética, religião e ambientalismo: uma visão evolutiva . *Comunicações do ISER*, nº 43, ano 11.
_____ (1993). Ambientalismo e relações internacionais na Rio-92 . *Lua Nova*, nº 31.
LISBOA, Armando (1993). (Comunicação Pessoal).
MARTÍNEZ-ALIER, J. (1990). *Ecological economics: energy, environment and society*. Cambridge, Basil Blackwell.
McCLOSKEY, H. J. (1983). *Ecological ethics and politics*. Totowa, Rowman and Littlefield.
McCORMICK, John (1992). *Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista*. Rio de Janeiro, Relume-Dumará.
NASH, R. F. (1989). *The rights of nature*. Madison, The University of Wisconsin Press.
PRIGOGINE, I. (1980). *From being to becoming: time and complexity in the physical sciences*. São Francisco, W. H. Freeman.
REGAN, T. (1983). *The case for animal rights*. Nova York, Random House.
ROSZAK, T. (1973). *Where the wasteland ends: politics and transcendence in post-industrial society*. Nova York, Doubleday.
_____ (1985). *Persona/Planeta*. Barcelona, Kairos.
RUYER, R. (1989). *A gnose de Princeton*. São Paulo, Cultrix.
SAHTOURIS, Elisabeth (1991). *Gaia: do caos ao cosmos*. São Paulo, Interação.
SCHMIDHEINY, Stephan (1992). *Changing course*. Cambridge, MIT Press.
SIMMONS, I. G. (1993). *Interpreting nature: cultural constructions of the environment*. Londres, Routledge.
SOROKIN, Pitirim A. (1960). *Las filosofías sociales de nuestra época de crisis*. Madri, Aguilar.
SPRETNAK, Charlene & CAPRA, Fritjof (1986). *Green politics*. Santa Fé, Bear & Company.
THOM, R. (1975). *Structural stability and morphogenesis*. Reading, Benjamin.
TOYNBEE, Arnold J. (1985). *Estudio de la historia*. México, Planeta, vol. II.<%0>
VIOLA, Eduardo J. (1992). O movimento ambientalista no Brasil (1971-1991): da denúncia e conscientização pública para a institucionalização e o desenvolvimento sustentável . In: GOLDENBERG, M. (org.). *Ecologia, ciência e política*. Rio de Janeiro, Revan.
_____ & BOEIRA, S. (1990). A emergência do ambientalismo complexo-multissetorial no Brasil (particularmente na microrregião de Florianópolis) . In: *Universidade e sociedade face à política ambiental brasileira*. Brasília, IBAMA.

_____ & LEIS, Héctor R. (1991). Desordem global da biosfera e nova ordem internacional: o papel organizador do ecologismo . In: LEIS, Héctor R. *Ecologia e política mundial*. Rio de Janeiro, Vozes.
_____ (1992). A evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-1991: do bissetorialismo preservacionista para o multissetorialismo orientado para o desenvolvimento sustentável . In: HOGAN, Daniel & VIEIRA, Paulo F. (orgs.). *Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável*. Campinas, Unicamp.
_____ (1993). *O ambientalismo multissetorial no Brasil para além da Rio-92: o desafio de uma estratégia globalista viável.* Brasília, Instituto Sociedade, População e Natureza (mimeo).
WORSTER, D. (1977). *Nature's economy: the roots of ecology*. São Francisco, Sierra Club Books.
YOUNG, J. (1990). *Sustaining the earth*. Cambridge, Harvard University Press.

6

CAPITALISMO E ENTROPIA: OS ASPECTOS IDEOLÓGICOS DE UMA CONTRADIÇÃO E A BUSCA DE ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS

Andri Werner Stahel

1. Introdução

O conceito de desenvolvimento sustentável é bastante recente. Surgido na década de 70, ele aparece nos relatórios da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN em suas iniciais inglesas) no início dos anos 80, sendo posteriormente popularizado pelo chamado Relatório Brundtland (*Nosso futuro comum*) de 1987. Rapidamente assimilado, este conceito está hoje no centro de todo o discurso ecológico oficial, sem que haja um mínimo consenso quanto ao seu significado e sem que sequer se tenha colocado a questão, no entanto crucial, se tal conceito tem algum sentido dentro do quadro institucional e econômico atual, o capitalismo.

Ao buscar-se um desenvolvimento sustentável hoje está-se, ao menos implicitamente, pensando em um desenvolvimento capitalista sustentável, ou seja, uma sustentabilidade dentro do quadro institucional de um capitalismo de mercado. No entanto, não se colocando a questão básica quanto à própria possibilidade de uma tal sustentabilidade, o conceito corre o risco de tornar-se um conceito vazio, servindo apenas para dar uma nova legitimidade para a expansão insustentável do capitalismo.

É nesse sentido que se procurará, neste texto, inserir a questão da sustentabilidade em uma discussão mais ampla quanto à própria sustentabilidade do sistema industrial-capitalista, discutindo-se, nas palavras de Castoriadis, a solubilidade do capitalismo na ecologia (Castoriadis, 1992:16).

Para tal, analisaremos a dinâmica de funcionamento do capitalismo a partir da noção de entropia, oriunda da termodinâmica. Esse procedimento nos permite aclarar algumas questões que nos parecem fundamentais, freqüentemente ignoradas em discussões que não tomam a questão em sua verdadeira dimensão histórica. Sobretudo, ela lança uma nova luz sobre a questão política, que emerge como central a toda busca de desenvolvimentos sustentáveis, uma vez que, como procuraremos mostrar, uma sociedade sustentável depende antes de tudo de uma reconstrução política total da sociedade contemporânea.

2. A Lei da Entropia

Conforme mostra Georgescu-Roegen (1971:3), a lei da entropia pode ser vista como a mais *econômica* das leis físicas. Paradoxalmente, no entanto, a ciência econômica surgiu aferrada ao paradigma mecanicista, ao mesmo tempo em que a termodinâmica desferia o primeiro duro golpe na física newtoniana. Tal filiação epistemológica certamente está na origem do crescente distanciamento da ciência econômica da realidade concreta, sobretudo quanto a sua negligência frente à base material do próprio processo econômico e assim a sua incapacidade de dar conta do aspecto histórico e irreversível do processo de desenvolvimento.

A atual crise ambiental e a busca de um desenvolvimento sustentável tornam urgente a inclusão da problemática da entropia no pensamento econômico, uma vez que o que ameaça a sustentabilidade do processo econômico é justamente a base material que lhe serve de suporte, bem como a capacidade do meio de absorver a alta entropia resultante do processo econômico (Georgescu-Roegen, 1971:2).

A termodinâmica nasceu com os estudos de Sadi Carnot quanto à *economia* dos processos físicos de uma máquina a vapor, em 1824. Apontando para o fato de que o calor se move de forma espontânea e irreversível de um corpo quente para o frio, Carnot criou as bases para a formulação posterior por R. Clausius das Leis da Termodinâmica, em 1865.
Em sua formulação mais simples, nós podemos ver a tendência a uma entropia crescente de um sistema fechado, dada pela segunda lei da termodinâmica, como uma tendência à transformação da energia livre ou disponível em uma energia dissipada ou presa e não mais disponível. Trata-se de uma transformação *qualitativa*, já que do ponto de vista quantitativo, no sistema como um todo, continua prevalecendo a lei da conservação da matéria e da energia, dada pela primeira lei da termodinâmica. Enquanto a primeira lei da termodinâmica afirma que em um sistema fechado a quantidade total de energia e matéria é invariável (sendo compatível com o paradigma newtoniano), a segunda lei da termodinâmica, ou lei da entropia, ao apontar para um movimento irreversível, unidirecional e para uma alteração qualitativa, põe em xeque a física mecânica e a sua visão circular, reversível e puramente quantitativa do movimento. A queima de carvão, com a conseqüente dissipação do calor pelo sistema e a transformação do carvão em cinzas é um exemplo de um fenômeno entrópico, como o são o desgaste dos pneus no asfalto, a oxidação dos metais e o fluir das águas para o mar. O nível entrópico seria, nesse sentido, um índice de disponibilidade de energia e matéria em sua forma ordenada, ou, em termos gerais, da ordem de um sistema (Georgescu-Roegen, 1971:4-5).
A vida se sustenta enquanto capacidade de manter a estrutura frente à pressão e ao desgaste da entropia, da morte. Enquanto Roegen sustenta que a não degradação entrópica dos organismos vivos individuais é conseguida apenas às custas de uma aceleração da degradação entrópica do sistema como um todo, Goldsmith aponta para a evidência de mais de três bilhões de anos da existência da vida sobre a Terra, em uma diversidade e complexidade de estruturas crescentes. Enquanto Roegen sustenta o caráter universal da lei da entropia (Georgescu-Roegen, 1971:9), Goldsmith aponta para o fato de que tal suposição não repousa em nenhuma fundamentação teórica ou empírica. Do ponto de vista da biosfera, a terra é não só um sistema aberto em termos energéticos (já que a vida se sustenta pela absorção da baixa entropia solar), como também um sistema estável do ponto de vista material, já que a sustentabilidade da biosfera se baseia justamente na sua capacidade de reciclagem material, opondo-se à entropia material (Georgescu-Roegen, 1971:55; Goldsmith, 1992:382-91). A universalidade ou não da lei da entropia não é relevante para a nossa discussão aqui, sendo o que nos interessa a questão de como o processo econômico se apresenta do ponto de vista entrópico e, mais ainda, como se apresenta o sistema industrial-capitalista a partir dessa perspectiva.
A contribuição de Roegen quanto ao fato de que o processo econômico é, do ponto de vista físico, uma transformação de energia e de recursos naturais disponíveis (baixa entropia) em lixo e poluição (alta entropia) traz uma luz nova e fundamental ao problema da sustentabilidade (Georgescu-Roegen, 1971:292 e 305). Como não se trata de discutir a sustentabilidade em termos abstratos, mas sim a sustentabilidade ou não do processo de desenvolvimento capitalista, cumpre aqui identificar qual é a força essencial que se encontra na base da dinâmica capitalista, para então podermos discutir a sua sustentabilidade ou não.

3. Desenvolvimento Capitalista
Sem nos alongarmos nessa discussão, cumpre aqui apenas lembrar aquilo que Marx já mostrou com maestria há mais de um século. Na base do desenvolvimento capitalista está o capital, entidade que só tem existência como

processo ou movimento, naquilo que Marx chamou de circuito do capital (D-M-D'). A base de funcionamento do capitalismo como um todo está assim dada pela busca de expansão do capital, obtida na produção de mercadorias cujo valor de troca suplante o despendido na produção. Cumpre lembrar que, do ponto de vista global, tanto o capital financeiro D-D', quanto o capital comercial, apenas se apropriam de parcela do excedente gerado na produção, podendo assim ser desprezados em uma análise global do processo (Marx, 1975:165-75).

A busca de expansão constante é, assim, inerente ao próprio capitalismo, ou, nas palavras de Marx, A circulação de dinheiro como capital, ao contrário, tem sua finalidade em si mesma, pois a expansão do valor só existe nesse movimento continuamente renovado. Por isso, o movimento do capital não tem limites (Marx, 1975:171). Trata-se de um objetivo puramente quantitativo (daí, nas palavras de Marx, a primazia do valor-de-troca sobre o valor-de-uso no capitalismo), sancionado pela unidimensionalidade do mercado. Calcado em um critério monetário, quantitativo e unidimensional, o mercado direciona e sanciona os desenvolvimentos compatíveis com a lógica de acumulação e de expansão capitalista. A eficiência produtiva, mesmo que às custas de uma ineficiência social ou de uma ineficiência ambiental (as externalidades negativas para os economistas), é uma necessidade de sobrevivência no quadro de um capitalismo de mercado.

Enquanto em outras culturas os critérios de sanção social responsáveis, por exemplo, pela adoção ou não de uma nova tecnologia, eram calcados em critérios qualitativos (culturais, éticos e religiosos, como o são as tradições, as crenças míticas, os valores comunitários etc.), no capitalismo tal desenvolvimento vai ser sancionado e dirigido pelas forças de mercado, pela sua capacidade de gerar lucro ou não. Em outras palavras, enquanto em outras sociedades o próprio crescimento econômico e tecnológico estava sujeito a um controle político da sociedade, no capitalismo tal desenvolvimento pode buscar a sua livre expansão no mercado, dirigido e sancionado pela concorrência econômica. Do controle qualitativo, passamos à primazia do quantitativo.

Neste sentido, podemos ver que a principal contribuição da Economia Política inglesa, em particular do seu fundador Adam Smith, não está em sua doutrina econômica, mas sim em sua doutrina dos benefícios coletivos decorrentes das ações egoisticamente motivadas dos diferentes agentes individuais, dirigidas e sancionadas pela mão invisível do livre mercado. Tal doutrina, que Smith não fundamenta em termos teóricos mas apenas expõe como verdadeira (baseando-se em alguns exemplos práticos, como o do padeiro trabalhando para fornecer um pão de qualidade para a coletividade, motivado pela sua ganância de lucro), é de importância capital para a própria legitimidade de um sistema baseado nos mecanismos de mercado. Enquanto no início tal doutrina servia para legitimar o capitalismo que se consolidava frente ao sistema feudal, hoje ela ainda constitui a pedra angular de todo o liberalismo econômico, que vê nos mecanismos de mercado um eficiente instrumento de sanção social e a melhor forma de dirigir-se o desenvolvimento econômico e social.

Enquanto afirmação de caráter legitimador-ideológico, tal doutrina não repousa em nenhuma fundamentação teórico-lógica, sendo que a atual crise geral da sociedade coloca crescentemente em xeque as suas bases empíricas. Do ponto de vista teórico, os seus pressupostos e as suas implicações são bastante pretensiosos, não cabendo aqui, no entanto, uma discussão exaustiva do tema. Vamos apenas lembrar que ela pressupõe a redutibilidade da qualidade à quantidade, uma vez que o bem-estar geral (uma qualidade) seria a conseqüência de um sistema e de ações calcadas e dirigidas pelo mercado (critérios quantitativos). A atual discussão ambiental, ao não discutir a fundo a própria base do nosso sistema, o mercado, e, mais ainda, ao acreditar que a sustentabilidade

pode e deve ser obtida no interior dos mecanismos de mercado, implicitamente acredita no milagre desta redutibilidade, no poder supranatural da mão invisível .
A entropia, como vimos, se diferencia de outras leis físicas e se caracteriza justamente por dar conta de um fenômeno qualitativo: a mudança de um estado (baixa entropia) para outro (alta entropia). A sustentabilidade material do processo econômico repousa nesse limite qualitativo, na baixa entropia (energia e estruturas materiais ordenadas) disponíveis no início do processo, frente à alta entropia (energia e estruturas materiais dispersas) resultante no final do processo.
Quando falamos de desenvolvimento sustentável, temos que considerar não só os aspectos materiais e econômicos, mas o conjunto multidimensional e multifacetado que compõe o fenômeno do desenvolvimento: os seus aspectos políticos, sociais, culturais e físicos. A sustentabilidade do todo só pode repousar na sustentabilidade conjunta de suas partes. Esses fatores e os seus respectivos equilíbrios repousam sobre fatores qualitativos, como o são os graus de coesão e harmonia social, questões como cidadania, alienação, valores éticos e morais, o grau de polarização social e política, os valores da sociedade e o nível entrópico do sistema.
É uma característica da ciência contemporânea a ênfase nos aspectos quantitativos e o seu desprezo pelos aspectos qualitativos, quando são justamente estes os mais essenciais. A própria vida se caracteriza pela sua essencialidade qualitativa, como o são a busca de bem-estar coletivo ou de felicidade individual (ou qualquer outro critério que possamos tomar como motivador, em última instância, das ações individuais ou coletivas).
Será a unidimensionalidade do mercado capaz de assegurar esses equilíbrios qualitativos? Ao se propor a internalização das externalidades , como vem ocorrendo na maioria dos debates sobre desenvolvimento sustentável, pressupõe-se uma dupla redutibilidade. Primeiro, a de que os efeitos qualitativos que acompanham e decorrem do processo econômico e que possam pôr em risco algum equilíbrio vital para a sustentabilidade deste mesmo processo (daí serem vistos como externalidades negativas) possam ser de tal modo reduzidos a um valor monetário (daí serem internalizados mediante a aplicação de impostos, regulamentações etc.), de modo que esta alteração quantitativa em seus preços/custos leve a um redirecionamento das atividades, eliminando estas externalidades qualitativas. Assim, por exemplo, se a polarização social (a concentração e a má distribuição de poder econômico e político) e a resultante ausência de consciência política, de cidadania, a luta pela sobrevivência no imediato etc., são vistos como exemplos de um desequilíbrio político-social, com graves conseqüências para os demais equilíbrios vitais e centrais para a sustentabilidade, então a introdução de novas técnicas de produção que tendam a levar a uma concentração de renda, ou de poder político, ou que atentassem à cidadania, teriam que ser taxadas de tal modo que este fator externo fosse perfeitamente traduzido e reduzido a um valor monetário.
Em segundo lugar, pressupõe-se a redutibilidade de que as decisões calcadas nestes indicadores quantitativos sejam de tal modo influenciadas e dirigidas, que elas evitem (ou minorem) a um nível sustentável ou tolerável os seus efeitos externos. Ou seja: que a quantidade se traduza nos efeitos qualitativos desejados.
A clara impossibilidade de tal processo mostra os limites deste enfoque. Senão, como valorar monetariamente a perda de poder político ou os custos em termos de sustentabilidade de uma concentração de renda? Mais do que isto, os custos ou as externalidades qualitativas de qualquer inovação dependem sobretudo do contexto sócio-histórico no qual elas ocorrem. Dependem de uma complexidade e multiplicidade de fatores que certamente nenhum econometrista pode avaliar e que não são estáveis e constantes ao longo do tempo. Fenômenos que geram externalidades negativas em determinados contextos podem gerar externalidades

positivas em outros. A revolução nas telecomunicações e na informática, por exemplo, é um fator positivo ou negativo na busca de sustentabilidade? Aumentará ela a democratização do saber, reforçará ela a cidadania, ou concentrará ela ainda mais o saber nas mãos de especialistas e da tecnostrutura? Aprofundará ela o saber, as discussões e o conhecimento que o homem tem da sua realidade, ou aumentará ela exponencialmente a produção de informações superficiais, submergindo o debate no acúmulo de informações cada vez mais desprovidas de conteúdo, levando à usura (ou obsolescência) precoce dos próprios conceitos e assim da capacidade do homem de compreender o seu tempo com algum tipo de recuo histórico e crítico? Na primeira possibilidade, teríamos uma externalidade positiva, que teria que ser estimulada via subsídios, investimentos públicos etc. (já que conduz a fatores que reforçam a sustentabilidade do sistema), sendo que, na segunda possibilidade, tal processo teria que ser freado via tarifas, impostos etc. Provavelmente, ambas as tendências ocorrem, dependendo do resultado de uma multiplicidade de fatores e da própria forma como a sociedade, a economia e a cultura se apropriam dessas inovações.
Mesmo externalidades de definição e avaliação aparentemente mais fácil, como o são a perda em estoque na exploração de recursos naturais, ou a emissão de gases de efeito estufa, apresentam dificuldades intransponíveis quando se busca uma forma de internalizá-las visando ao fomento do seu uso sustentável. Como avaliar os usos potenciais de um determinado recurso, como valorar as necessidades das gerações futuras? Como avaliar os desequilíbrios ambientais (enchentes, secas, catástrofes naturais), sociais (migrações, tensões, lutas por terras agricultu ráveis, recrudescimento político, xenofobia etc.) e culturais em conseqüência das alterações climáticas devidas à queima de combustíveis fósseis? Como avaliar os custos em termos de saúde e de vidas, da alteração de hábitos culturais e sociais decorrente da destruição das camadas superiores de ozônio?
Mesmo se, por algum milagre econométrico, tal avaliação pudesse ser feita, será que a aplicação estrita do princípio do poluidor-pagador , internalizando-se esses custos, asseguraria um uso sustentável desses recursos? A demanda por um determinado recurso depende de uma série de fatores, que vão bem além do seu preço de mercado. Dessa forma, uma simples alteração em seu preço não é uma condição suficiente para direcionar essa demanda para níveis sustentáveis. Além disso, o custo das externalidades não é linear, dependendo dos níveis e limites alcançados. Geralmente são exponenciais, exigindo uma internalização progressiva extremamente complexa, impossível na prática. Parte-se então para a imposição de cotas. Porém, com que critérios definir essas cotas? Como adequá-las em sua evolução dinâmica, como controlar a sua aplicação?
Sem nos alongarmos mais nas inúmeras dificuldades que acompanham as tentativas de se buscar um desenvolvimento sustentável nos moldes institucionais de uma economia capitalista de mercado, apenas concluiremos que tais dificuldades, longe de refletirem uma falta de estudos apropriados, apenas decorrem de uma impossibilidade estrutural. Se, de um lado, os múltiplos fatores que acompanham um dado processo não podem ser reduzidos a um denominador monetário comum, de outro lado, um denominador monetário comum (ou simplesmente um determinado custo monetário) é incapaz de direcionar o desenvolvimento e a apropriação que se faz deste rumo aos equilíbrios qualitativos desejados. Em outras palavras: a qualidade não é redutível à quantidade nem em um sentido, nem em outro. Ela não pode ser traduzida para um indicador quantitativo, nem pode ser induzida a partir da manipulação de indicadores quantitativos que dirijam as ações sociais. Ou seja, é uma ilusão acreditar que um desenvolvimento sustentável seja alcançável no interior dos mecanismos de funcionamento do mercado.

A única forma de discutir-se e de controlar-se a busca de equilíbrios qualitativos é a partir de critérios qualitativos: uma negociação e um controle político, questão à qual voltaremos mais adiante. Os critérios quantitativos do mercado são extremamente eficientes para engendrar e assegurar o objetivo quantitativo central do capitalismo, qual seja: a acumulação e a expansão do capital. A unidimensionalidade do mercado necessariamente sancionará de forma positiva os processos que respondam ao critério unidimensional de eficiência produtiva, ao menos no prazo que é o prazo de funcionamento do mercado: o imediato. Isto nos leva a uma outra problemática, central à discussão sobre a sustentabilidade, que é a própria questão do tempo.

4. O Tempo

A entropia, como bem mostrou Roegen, pode ser vista como a medida do próprio tempo, já que uma entropia maior de um sistema fechado indica tempos sucessivos. Assim, apesar de não permitir uma previsibilidade quanto ao momento exato em que a entropia de um dado sistema atingirá dado nível de degradação (devido à própria indeterminação entrópica), nós podemos observar um sentido único, irrevogável, no fluxo temporal, dado pela entropia crescente de um sistema fechado (Georgescu-Roegen, 1971:130-40). Ao analisarmos a dinâmica capitalista da perspectiva da lei da entropia, há ainda um outro aspecto ao qual não foi dada ainda a devida atenção e que nos parece central para a nossa discussão: a aceleração do tempo (e assim da entropia), que acompanha o desenvolvimento do capitalismo.

A vida se afirma enquanto capacidade de resistência frente à degradação entrópica. Já a biosfera como um todo assegura a sua sobrevivência pela busca constante de estabilidade e da manutenção do nível de baixa entropia. Esta capacidade de resistência frente à ação entrópica e a manutenção da estabilidade do sistema biosférico repousam em sua capacidade de reciclagem. No nível energético (onde a Terra aparece como um sistema aberto), pela capacidade de absorção e transformação da energia solar e da sua circulação pelas cadeias alimentares, servindo assim de base energética para a manutenção da biosfera. Já do ponto de vista material, no qual a Terra aparece como um sistema fechado, a biosfera se mantém pela perfeição do seu sistema de reciclagem material. É, assim, por não ser um sistema fechado do ponto de vista energético, que a vida sobre a Terra conseguiu manter-se frente à degradação entrópica por mais de três bilhões de anos: a degradação entrópica do ponto de vista energético é mais do que compensada pela contínua absorção e transformação de baixa entropia solar, sendo também esta energia que permite a permanente re-transformação e reciclagem material.

Lutando contra a degradação entrópica e buscando a estabilidade, o tempo da biosfera é um tempo circular, dos ciclos circulares e da contínua reciclagem. As mudanças se dão apenas em face das mudanças exteriores à biosfera, buscando-se a partir de então um novo equilíbrio circular. É este tempo circular, da busca constante de estabilidade, manifesto nas idéias de eterno retorno e na busca constante de repetir um ideal mítico passado, que também marca as sociedades tradicionais (Eliade, 1985). Com a sociedade capitalista, pela primeira vez nos deparamos com uma sociedade calcada não na busca da estabilidade, mas sim na busca constante da mudança, da instabilidade. Do eterno retorno do mesmo, passamos ao progresso. Do tempo circular, passamos ao tempo evolutivo. Certamente as sociedades tradicionais passaram por mudanças e evoluções. No entanto, baseadas na busca da estabilidade, tais mudanças se davam a um ritmo compatível com os equilíbrios do sistema biosférico como um todo.

Já no capitalismo, a aceleração da mudança lhe é inerente e é um dos aspectos essenciais da própria lógica do capital: a busca de expansão constante que,

impulsionada pela concorrência do mercado, encontra na mudança e nas inovações constantes a sua condição de existência. Marx já notara este aspecto essencial do capitalismo. Porém, mergulhado em uma concepção teleológica de tempo de cunho hegeliano (apesar da inversão materialista por ele operada na dialética hegeliana, que não alterou em nada a essência evolutiva dessa concepção de tempo histórico) e mergulhado em uma concepção judaico-cristã da natureza (como algo infinito e próprio para a apropriação humana), saúda este fato como o grande mérito do capitalismo, sem perceber as conseqüências do ponto de vista natural e entrópico deste processo. Apesar de ver a história humana moldada pelas relações homem<197>natureza, pela forma em que o homem se apropria desta, a natureza para Marx é ainda um objeto, não um sujeito histórico. O que caracteriza a crise ambiental contemporânea é justamente a irrupção da natureza, do Mundo das Coisas, enquanto sujeito, na história humana (no mundo mundano, nas palavras de Serres) (Serres, 1990:18-9).

5. A Contradição

Rompendo com o tempo circular, central ao funcionamento biosférico, o capitalismo rompe com a estabilidade da biosfera e a sua capacidade de manutenção frente à degradação entrópica. A aceleração do tempo com o capitalismo é assim a aceleração da degradação entrópica. Maior produtividade e maior produção representam uma maior eficiência na geração de alta entropia, na transformação da baixa entropia em lixo e poluição.

Com a crise ambiental, ressurge novamente a idéia de reciclagem, que, como vimos, é um dado central na manutenção da biosfera. No entanto, qualquer análise um pouco mais aprofundada indicará a impossibilidade de constituição de cadeias circulares no interior do sistema industrial-capitalista nos moldes encontrados na biosfera. Em primeiro lugar, pelo fato de que, do ponto de vista energético, a sociedade industrial contemporânea ainda está baseada no estoque aprisionado de baixa entropia encontrado nas fontes ditas não-renováveis de energia, e não no fluxo contínuo de baixa entropia que nos vem com a energia solar e as formas de energia dela decorrentes (energia eólica, energia hidroelétrica etc.). Além de este processo alterar profundamente diversos ciclos biosféricos, em particular o ciclo do carbono (liberando-se quantidades fantásticas de carbono na atmosfera que antes estavam aprisionadas em cadeias orgânicas no petróleo, carvão, florestas etc., sendo o problema do efeito estufa apenas a sua manifestação mais dramática), tal processo é visivelmente insustentável do ponto de vista energético. Toda reciclagem material tem um custo energético. Sendo a base energética deste processo insustentável, a própria reciclagem se torna insustentável.

Seria então a passagem para fontes renováveis de energia uma solução sustentável? Certamente ela permitiria reduzir a velocidade da degradação entrópica, sendo neste sentido um paliativo. Porém, esta passagem não assegura uma sustentabilidade real pelo simples fato de: a) a própria base material para os receptores e transformadores de energia ser conseguida pelo uso de estoques de baixa entropia representados pelas reservas de recursos naturais e que passam a sofrer da degradação entrópica material; b) a entropia atuar de forma considerável no próprio processo de reciclagem (transporte, re-transformação etc.), e c) grande parte do consumo dos produtos ser justamente caracterizada por uma degradação entrópica irreversível. Como, por exemplo, evitar a degradação entrópica dos pneus no asfalto, dos veículos de transporte, das construções, das usinas de energia e das máquinas?

Talvez o exemplo mais claro de insustentabilidade seja encontrado na moderna agricultura comercial: enquanto nos processos naturais e na própria agricultura tradicional nós assistimos a processos cíclicos, assegurando uma resistência

frente à degradação entrópica, na moderna agricultura comercial este ciclo é quebrado. Antes o ciclo material se fechava em nível local (crescimento das plantas e transformação material com a ajuda da energia solar, via fotossíntese, levando a um consumo que resultava em dejetos materiais reciclados localmente). Já a agricultura moderna só se sustenta pelo uso contínuo de insumos de baixa entropia (fertilizantes), trazidos de longas distâncias, compensando a exportação de baixa entropia resultante da exploração agrícola. Consumida fora do ecossistema local, essa produção, no outro extremo da cadeia, transforma-se em lixo e esgoto: alta entropia. Enquanto antes a vida se sustentava e se afirmava frente à ação da entropia, hoje se observa uma aceleração da degradação entrópica pela ação humana.

Antes de prosseguirmos nesta discussão, cumpre chamar a atenção para um outro aspecto central quando falamos de sustentabilidade e que novamente está ligado à ruptura temporal trazida com o capitalismo. Com a aceleração do tempo que acompanha o capitalismo, o que assistimos é um descompasso entre os diferentes tempos. O tempo geológico da Terra, com as transformações que o acompanham, já forçou fortes mudanças na composição da vida sobre a Terra (como atestam os registros fósseis relativos às diferentes eras geológicas). Já o tempo biológico da biosfera sempre esteve perfeitamente adaptado para fazer face a estas mudanças (e inclusive influenciar estas mudanças, como o atestam a hipótese Gaia e as evidências por ela colhidas). Mais do que isto, a própria capacidade de constituição de ciclos materiais e energéticos perfeitos (com 100% de reciclagem material e um aproveitamento perfeitamente ajustado da baixa entropia solar) está diretamente ligada a este tempo biológico da biosfera. É ao longo dos séculos e dos milênios que as diferentes cadeias foram se formando, surgindo as diferentes espécies e subespécies que foram ocupando respectivamente diferentes elos na cadeia, assegurando um fluxo contínuo e um processo de reciclagem natural. O homem tradicional, com a sua busca constante de estabilidade, procurava justamente harmonizar-se com este tempo, adequando o tempo social ao tempo biosférico. Nessa perspectiva, a idéia do eterno retorno, central às sociedades tradicionais, longe de ser uma concepção ingênua, refletia essa busca constante de estabilidade. Com a ruptura capitalista, o tempo histórico se acelera de tal modo que surge um descompasso frente à capacidade de evolução e adaptação da biosfera, sendo a crise ambiental uma conseqüência direta desse descompasso. O homem passa a produzir novos materiais e novas estruturas a uma tal velocidade, que não existem organismos capazes de decompor e reciclar tais produtos. Rompem-se as cadeias circulares materiais, residindo aí a explicação profunda, no nosso entender, da incapacidade de uma reciclagem dentro do quadro capitalista-industrial e assim uma insustentabilidade inerente desse sistema, já que toda reciclagem industrial tem o seu custo entrópico em termos materiais e energéticos.

A própria sustentabilidade pressupõe a especificação do quadro temporal em que estamos pensando. Do ponto de vista astronômico o Sol fatalmente sucumbirá a sua degradação entrópica, sendo assim um recurso não renovável. No entanto, do ponto de vista da biosfera, trata-se de uma fonte renovável de baixa entropia, sendo a base energética da vida. Do mesmo modo, o petróleo, o carvão mineral etc., do ponto de vista geológico são recursos renováveis, porém da perspectiva do tempo histórico são claramente recursos não-renováveis. O mesmo tipo de raciocínio pode ser estendido para todos os recursos, sendo o fator básico para determinar se um recurso é renovável ou não, a partir de uma dada perspectiva temporal, justamente a diferença entre a velocidade do seu consumo e a velocidade da sua formação, ou seja: dois horizontes temporais. Com a aceleração do tempo capitalista, temos esse descompasso entre o tempo de regeneração e formação da biosfera e o tempo de consumo e de sua

transformação em produtos não-recicláveis (alta entropia) por parte do subsistema econômico. Nesse sentido, os recursos marítimos, os recursos florestais, a terra agriculturável e mesmo o ar puro e a água, estão se transformando em recursos não-renováveis, observando-se a contínua redução dos seus estoques, até um possível esgotamento.

Este descompasso temporal é de suma importância para discutirmos a própria sustentabilidade ou não do subsistema econômico e social capitalista. O horizonte temporal do subsistema econômico é o curto e o curtíssimo prazo (para o capital especulativo financeiro), sendo este o tempo sancionado pelo mercado, tempo este que é o imediato da troca. O que em economia se chama de médio e longo prazo, no horizonte temporal da biosfera representa o curtíssimo prazo. As vidas dos indivíduos são apenas pontos na evolução das espécies e estas apenas minúsculos elos no caminhar da vida. Já o horizonte temporal da nossa estrutura política é o curto e o médio prazo dos interesses políticos imediatos, sancionados pelos ciclos de eleições dentro dos sistemas de democracia representativa nos moldes ocidentais.

Sendo a aceleração do tempo inerente ao capitalismo, devemos ainda observar que esta aceleração se opera continuamente, aumentando os descompassos temporais. A aceleração do tempo decorrente das revoluções na informática e nas comunicações está levando os mercados financeiros a trabalharem em um imediatismo que ultrapassa a própria capacidade de reação dos operadores, isto é, o tempo dos operadores. A aceleração do tempo está também continuamente erodindo a memória histórica, a capacidade de posicionamento por parte dos agentes sociais, aumentando a alienação política, precipitando a própria política em um imediatismo crescente e transformando esta em uma atividade de mercado, de marketing político com fins imediatistas. Como conciliar estes tempos com as necessidades de sustentabilidade, cujo horizonte temporal é necessariamente outro? Existe conciliação possível entre estes tempos diversos? Uma vez que o que sanciona a ação econômica é o mercado e o que sanciona a ação política é o mercado da política, a pergunta básica é: será que este quadro institucional pode levar a ações sustentáveis?

6. De Volta à Política

Como vimos, o problema da sustentabilidade se insere na problemática geral da entropia material e energética crescente de um lado, frente à capacidade dos organismos vivos em manterem o seu nível de entropia baixo, do outro. Insere-se na dialética da vida e da morte, onde encontramos ao mesmo tempo uma contradição e complementaridade, sendo o movimento do todo dado por esta relação entre os pólos [1]. A insustentabilidade surge quando a degradação entrópica suplanta a capacidade dos seres vivos em assegurar uma baixa entropia, ou seja: a base material e energética da vida vai se reduzindo.

A questão da sustentabilidade do atual modelo de desenvolvimento capitalista-industrial, vista a partir da perspectiva da lei da entropia, mostra claramente este quadro de insustentabilidade. De fato, como vimos, trata-se de duas dinâmicas ou forças que caminham em direções opostas. Enquanto a lei da entropia aponta para os limites materiais e energéticos, o capital aponta para uma necessidade inerente de expansão infinita. Enquanto a entropia aponta para uma questão qualitativa, o desenvolvimento do capitalismo é orientado e sancionado pelas regras quantitativas do mercado. Enquanto a vida se afirma frente à entropia buscando equilíbrios qualitativos, a lógica do capital se manifesta pela busca constante da ruptura dos equilíbrios qualitativos, orientada pela busca de expansão quantitativa do capital.

A atual crise ecológica é apenas o reflexo dessa contradição, do caráter insustentável do próprio capitalismo. Dessa forma, discutir a questão ecológica

sem discutir os fundamentos materiais, institucionais e culturais da nossa sociedade, resulta em um discurso vazio. Como vimos, a busca de sustentabilidade exige que coloquemos novamente a busca dos equilíbrios qualitativos vitais no centro das nossas preocupações e do funcionamento do nosso sistema, o que implica uma re-inversão do próprio sistema capitalista vigente. O capitalismo marcou a inversão dos meios econômicos em fins, apoiado na produção pela produção, na criação incessante de necessidades visando a acumulação. Caracteriza-se por estar centrado na racionalidade econômica, em detrimento de outras racionalidades. Já a busca de equilíbrios sustentáveis exige a subordinação dos meios econômicos a seus imperativos. Propostas como as do Clube de Roma de crescimento zero ou mesmo as atuais propostas de desenvolvimento sustentável, ao não constatarem que a insustentabilidade do atual modelo de desenvolvimento é inerente à própria dinâmica capitalista e ao procurarem soluções no interior do capitalismo, fatalmente caem no vazio. Como ter um capitalismo de crescimento zero? Estariam os autores pensando em um capitalismo de Estado, no qual a planificação tecnocrática substitua o mercado, fixando assim os níveis de produção e de crescimento? Em caso afirmativo, seria tal planificação tecnicamente factível e asseguraria ela um equilíbrio sustentável? O fracasso dos modelos de cunho soviético e, mais do que isto, o elevado grau de insustentabilidade ambiental de tais experiências são uma primeira evidência histórica contra tais pretensões. Quanto às discussões atuais sobre sustentabilidade, seriam tais modelos factíveis no quadro institucional de uma economia de mercado, uma vez que, como vimos, elas implicam uma dupla redutibilidade da qualidade à quantidade? Senão, de que outra forma coadunar os fins multidimensionais dos equilíbrios vitais com a lógica unidimensional do mercado?

Como bem lembrou Illich, a crise ecológica é apenas uma das facetas de uma crise mais geral da sociedade industrial, englobando a crise social, econômica, político-ideológica e moral. Essa crise não atinge apenas os países ditos subdesenvolvidos (ou em vias de desenvolvimento), como também atinge de forma aguda as nações industriais avançadas, crescentemente dilaceradas por uma polarização social, econômica e política que parece indicar uma exaustão histórica desse modelo de desenvolvimento (Illich, 1973:76-8).

No nível político, essa crise se manifesta na descrença generalizada frente aos instrumentos políticos tradicionais, o crescimento de movimentos políticos revisionistas, de caráter xenófobo e autoritário, a banalização do debate político etc. Os desequilíbrios sociais e econômicos se refletem em níveis crescentes de desemprego e de marginalização social, nas disputas violentas entre diferentes grupos étnicos e raciais, na desagregação e no desenraizamento social, na concentração do poder econômico, enfim: nos resultados de um sistema orientado pelas necessidades da produção em detrimento das necessidades do produtor-cidadão.

Tais desequilíbrios se manifestam em nível cultural por um rompimento na certeza positivista de progresso que orientou e acompanhou os fins capitalistas até agora, levando a um crescente questionamento do modelo dominante de desenvolvimento. Concretamente, manifesta-se pela perda de um mito orientador e aglutinador que oriente a sociedade contemporânea, lançada no vazio da banalização e da massificação cultural, perdida na aceleração do tempo histórico que lhe retira os pontos de apoio capazes de servir de base para a reflexão. É, no entanto, nos desequilíbrios ecológicos que a crise se manifesta de forma mais dramática e espetacular, ameaçando, como já previa Illich, tornar-se a principal preocupação do leviatã tecnocrático contemporâneo (Illich, 1973:78).

Tal preocupação com a questão ecológica, que gradativamente vem ocupando o centro do cenário político e diplomático internacional, levanta diversas questões. A primeira é que, devido ao seu brilho, ela ameaça ofuscar as demais questões e desequilíbrios. Ignorando-se os níveis de interdependência entre essas diferentes crises, a preocupação ecológica ameaça desviar a discussão de outros temas, como o são a questão dos desequilíbrios nas relações de poder econômico e político, as relações de dependência internacionais e a própria lógica de um sistema que gera uma minoria de privilegiados às custas de uma maioria que, não tendo acessos aos frutos materiais do sistema, se contentam em usufruir dos seus lados negativos: as condições de trabalho subumanas, a poluição e a vida na periferia das grandes metrópoles, a violência e a desagregação social, as condições de alienação e desenraizamento social etc. Porém, será que, não se discutindo estas questões, alguma forma de sociedade sustentável é possível? Com o agravamento da crise ecológica, não podemos esquecer o alerta lançado pela ecologia política no início dos anos 70 quanto ao perigo de uma solução totalitária para a crise, a consolidação de um ecofascismo procurando garantir a estabilidade à beira do abismo (Illich, 1973:144-5). De fato, tal tendência não pode ser descartada, refletindo-se na evolução histórica recente e na forma como o debate vem sendo levado. A única forma de se evitar um tal último recurso seria por uma inversão política total, que gerasse um novo equilíbrio, no qual a tecnologia, a economia e a própria história passassem a estar sob controle social. Uma inversão pela qual os meios estivessem subordinados a fins cuja definição política pressuporia uma redefinição da própria política e da prática democrática atualmente vigente [2]. Utopias como a sociedade convivial de Illich, a sociedade do não-trabalho de Gorz, ou modelos como os do desenvolvimento durável de Max-Neef, certamente se encaixam em tal alternativa. Todas elas, no entanto, pressupõem uma inversão completa do nosso atual modelo de sociedade e civilização (Gorz, 1991; Illich, 1973; Max-Neef, 1990).

De certo modo, a forma como o debate atual vem sendo travado reflete claramente estas duas vias. Na CNUMAD-Rio/92 pudemos observar, de um lado, a Conferência oficial, levada a efeito por especialistas, técnicos, representantes dos governos nacionais etc. e, de outro, o Fórum Global com as ONGs e a sociedade civil em geral. Enquanto na primeira predominaram o debate tecnocrático, as recomendações técnicas de cima para baixo, os impasses criados pela luta pelos interesses imediatos dos diferentes agentes (lembrando os dois combatentes de Goya citados por Serres) [3], na segunda predominou um debate não-hierarquizado, a preocupação com o respeito da diversidade cultural, os interesses das minorias e a condenação do *establishment* tecnocrático. Os documentos saídos desta segunda via tiveram uma divulgação muito mais restrita, porém, devemos lembrar que o importante foi o processo desta discussão, ou como diria Patrick Legrand, [4] os efeitos intangíveis [5], que deixam entrever esta nova cidadania global [6] (citado no *Libération*, 15.6.1992:5) [7]. No momento, o pêndulo político certamente pende mais para a solução tecnocrática, das instituições oficiais. Porém, um dos efeitos mais visíveis da atual crise do sistema é justamente o de ir corroendo os fundamentos ideológicos e culturais desse sistema, cuja [8] irracionalidade do todo [9] (para retomarmos a expressão de Marcuse) se mostra cada vez mais claramente. O descrédito em nível global frente à política oficial e aos partidos tradicionais é apenas a face mais visível desta crise de legitimidade que vem se espalhando cada vez mais, abrindo os caminhos para outras vozes e outras formas de expressão.

Certamente a emergência das ONGs representa uma renovação importante no cenário político contemporâneo. Porém, como mostra Lester Brown, nenhuma das tendências negativas foi até hoje revertida e todos os indicadores ambientais se deterioraram de Estocolmo para cá (Brown, 1992:19-23). A concentração de

gases de efeito estufa, a destruição da camada superior de ozônio e a pilhagem dos recursos naturais (pesqueiros, florestais, energéticos, minerais etc.) aumentaram; a destruição do solo agrícola e a poluição atmosférica continuam; o quadro social e político se polariza cada vez mais; o sistema econômico apresenta desequilíbrios crescentes (o fosso norte-sul se alarga, o desemprego e a marginalização se alastram globalmente, os instrumentos tradicionais de política econômica dos Estados nacionais e do sistema financeiro internacional saído de Bretton Woods são crescentemente impotentes para fazer frente a uma economia financeira globalizada, dominada pelos grandes conglomerados transnacionais).
Toda crise é um momento que abre imensas possibilidades, assim como toda morte é uma possibilidade e o pré-requisito do (re)nascimento. É a forma pela qual a atual crise de civilização for abordada que determinará a sociedade humana futura. Encontramo-nos hoje confrontados com a possibilidade de colocarmos as imensas potencialidades técnico-científicas e culturais presentes a serviço de fins qualitativos, que assegurem a busca do desabrochar das potencialidades individuais na vida social e, de outro lado, paira sobre nós a ameaça de uma luta desesperada pela sobrevivência em uma sociedade cujo poder heróico e seu afã de dominar a natureza nos levou à beira do abismo.

Jamais as possibilidades e ao mesmo tempo os perigos foram tão grandes, agora que, pela primeira vez, a humanidade inteira se vê confrontada com a natureza em sua totalidade (Serres, 1990:19) .
Como mostram Alphandéry, Bitoun e Dupont, a busca de uma civilização sustentável passa pela discussão e redefinição do conceito de necessidades humanas (Alphandéry et al., 1992:105). Esta idéia não é nova, estando no centro da crítica radical à sociedade industrial tal qual a encontramos na chamada escola de Frankfurt, nas reflexões da ecologia política ou nas idéias de um Galbraith, por exemplo. Autores como Marcuse chamavam a atenção para a criação e reprodução de necessidades repressivas , na medida em que elas serviam para legitimar e perpetuar o todo irracional e opressivo (Marcuse, 1973:26-9). Já Illich chama a atenção para a necessidade de homens austeros , que limitem voluntariamente a produção e rejeitem os prazeres que degradam as relações pessoais (Illich, 1973:13-4).
O próprio capitalismo e a expansão constante do sistema industrial se legitimam como necessidade de satisfação das necessidades individuais e coletivas. Trata-se da busca de bem-estar, um fim qualitativo, que pode ser visto em termos materiais como a satisfação das necessidades humanas pelo sistema econômico. Na teoria econômica esta idéia legitimadora se traduz na idéia de consumidor soberano , que pela manifestação dos seus desejos no mercado dirige a evolução do sistema produtivo ou ainda, em sua forma originária, a idéia da mão invisível de Smith.
Como bem mostrou Galbraith, trata-se aqui de uma ficção, uma vez que a prática do sistema econômico caminha justamente em sentido inverso (Galbraith, 1972:56-62). No capitalismo, como vimos, a expansão constante do capital e a busca da produção pela produção refletem o fim último e o *modus operandi* do sistema. Longe de buscar a satisfação das necessidades, o capitalismo se sustenta justamente pela busca constante de criar e suscitar novas necessidades, única forma pela qual o excedente gerado na produção pode realizar-se no mercado. A produção crescente exige um consumo crescente, ou seja: necessidades continuamente insatisfeitas.
A definição das necessidades, como bem lembrou Alphandéry, se inscreve necessariamente no âmbito de um certo número de regras relativas a um ou mais sistemas culturais (Alphandéry et al., 1992:116). As necessidades são, portanto, historicamente determinadas, apesar de sua base biológica última. Trata-se de uma sensação físico-psicológica de privação/insaciabilidade. Nesse sentido,

cumpre lembrar a distinção feita por Gorz entre pobreza e miséria. Enquanto a miséria representa um estado de privação que põe em xeque a própria sobrevivência física do indivíduo, a pobreza é necessariamente uma questão relativa, frente aos valores socialmente aceitos do que seja necessário. Assim, no exemplo de Gorz, um camponês andino sem sandálias, um cidadão chinês sem bicicleta ou um operário alemão sem condições de comprar um automóvel do ano, sentem a mesma frustração e experimentam o mesmo sentimento de privação e de pobreza (Gorz, 1978:36). É neste sentido que Illich pôde observar que cada novo produto lançado no mercado cria mais necessidades do que satisfaz, no processo característico de usura ou obsolescência forçada, inerente ao sistema industrial (Illich, 1973:111). Ao desqualificar os produtos anteriores e ao ser acessível apenas a uma minoria, todo avanço na produção e assim o avanço do próprio capitalismo estão constantemente aumentando a pobreza e não contribuindo para erradicá-la. A eliminação da pobreza e a busca de bem-estar passam necessariamente pela questão da redefinição das necessidades (e dos símbolos de *status* no interior de uma sociedade) e da distribuição eqüitativa (e não da produção) destes. Confrontados com a aceleração da degradação entrópica, decorrente da sociedade de produção e do consumo em massa, esta questão certamente torna-se vital na busca de equilíbrios sustentáveis.

O capitalismo se legitima como busca de satisfação das necessidades sociais. Neste contexto, como entender que uma grande parcela dos recursos materiais e do esforço social seja dirigido para atividades como publicidade e marketing, cujo objetivo é justamente suscitar continuamente novas necessidades e novas frustrações? Como entender que, discutindo-se a busca de sustentabilidade, em nenhum momento se tenha dado atenção nos textos oficiais à questão da produção e reprodução das necessidades, uma vez que esta produção visa apenas assegurar a expansão indefinida e insustentável da estrutura produtiva? Esta negligência se torna ainda mais grave se consideramos que, do outro lado da cadeia, grande parte do esforço social e dos recursos materiais são despendidos e gastos na necessidade de se remediarem os efeitos negativos, as chamadas externalidades negativas do processo econômico. Pense-se apenas, por exemplo, na porcentagem das atividades ligadas à indústria da saúde em função das externalidades negativas do nosso sistema.

É neste sentido, que Goldsmith mostra como na sociedade industrial os ciclos naturais foram substituídos pelos ciclos industriais. Na agricultura, por exemplo, a grande exploração agrícola aquece e sustenta a agroindústria, a indústria de fertilizantes e defensivos, que tem como efeito colateral a destruição dos ciclos naturais (pensemos, por exemplo, nos agrotóxicos destruindo ao mesmo tempo as pragas e os predadores naturais, suscitando uma seleção de pragas resistentes, estimulando assim a produção de novos agrotóxicos, reduzindo ou exterminando os predadores naturais, porém sem acabar com as pragas) (Goldsmith, 1992:297-307). Consumida pelo homem, tal produção suscitará problemas de saúde, que por sua vez terão de ser tratados pela indústria médica, expandindo-a etc. Os próprios desequilíbrios ambientais presentes são um exemplo claro desse processo, já que eles são uma poderosa alavanca dos processos industriais visando a substituir a produção natural pela biosfera. A indústria médica e farmacêutica respondendo aos problemas causados pelo aumento na radiação ultravioleta (aumento do câncer da pele, consumo e produção de protetores solares cada vez mais sofisticados etc.); a construção civil respondendo aos desafios de reconstrução após as catástrofes naturais resultantes dos desequilíbrios climáticos; a indústria farmacêutica e médica estimulada pelos problemas causados por cidades cada vez mais insalubres. Recursos como água potável e ar puro deixam de ser um produto do funcionamento equilibrado da biosfera e transformam-se em um produto industrial,

produzido segundo a lógica de acumulação do capital. Academias de ginástica, apetrechos de *jogging* e todas as variedades de terapias nova-era encontram um fértil campo de expansão frente ao modo de vida antinatural e não-saudável moderno, assim como prisões, instituições psiquiátricas, a indústria da segurança pessoal e asilos para idosos são um fruto da desagregação social e das neuroses modernas.

Como mostra Goldsmith, a idéia de que a riqueza possa apenas ser gerada pelo homem e o seu trabalho confunde riqueza com valor mercantil, uma vez que a grande fonte de riqueza é o próprio funcionamento equilibrado da biosfera, produzindo ar puro, o equilíbrio climático, a abundância em caça e pesca experimentada pelas sociedades tradicionais, protegendo os solos frente à erosão, controlando as pragas e os desequilíbrios nos ecossistemas etc. (Goldsmith, 1992:170-81). O PIB apenas indica o fluxo de bens e serviços produzidos pela atividade humana, jamais o total de riquezas disponíves. Essa distinção se torna ainda mais importante se considerarmos que o que caracteriza a produção humana é justamente uma série de externalidades negativas, cujo custo em termos de bem-estar freqüentemente suplanta o seu valor.

É essa mercantilização crescente da sociedade moderna, às custas dos equilíbrios naturais, das relações sociais e da autonomia individual, que tem de ser revista, antes de tudo, se quisermos pensar em uma sociedade sustentável e, mais do que isso, se nossa preocupação não se limita a uma simples questão de sobrevivência física, mas sim a uma busca constante de qualidade de vida.

Como bem notou Jung, é ilusório imaginar que o homem possa dominar e controlar a natureza, se ele não foi ainda capaz de controlar e enxergar a sua própria natureza. Chamando a atenção para os fatores inconscientes da psique humana, a base arcaica da nossa mente e assim das nossas emoções e nossas ações, Jung aponta para os riscos de uma evolução voltada para fora, desprezando os fatores internos. Nosso intelecto criou um novo mundo que domina a natureza e ainda a povoou de máquinas monstruosas. Essas máquinas são tão incontestavelmente úteis que nem podemos imaginar a possibilidade de nos descartarmos delas ou de escapar à subserviência a que nos obrigam. O homem não resiste às solicitações aventurosas de sua mente científica e inventiva, nem cessa de congratular-se consigo mesmo pelas suas conquistas. Ao mesmo tempo, sua genialidade revela uma misteriosa tendência para inventar coisas cada vez mais perigosas, que representam instrumentos cada vez mais eficazes de suicídio coletivo (Jung et al., 1992:101).

Jamais os instrumentos à disposição do homem foram tão ameaçadores, ao mesmo tempo em que representavam uma tal possibilidade de liberação. Os rumos tomados dependerão da capacidade individual de cada um e da coletividade como um todo de compreender as suas reais motivações e de integrar o seu lado sombra , integrando o lado arcaico e o lado consciente de nossa personalidade individual e coletiva, tornando-nos, assim, sujeitos de nossa vida e de nossa história. Ou, nas palavras de Jung, Nossas vidas são agora dominadas por uma deusa, a Razão, que é a nossa ilusão maior e mais trágica. É com sua ajuda que acreditamos ter `conquistado a natureza' (Jung et al., 1992:101). Porém, O homem moderno não entende o quanto o seu `racionalismo' (que lhe destruiu a capacidade para reagir a idéias e símbolos numinosos) o deixou à mercê do `submundo' psíquico. Libertou-se das `superstições' (ou pelo menos pensa tê-lo feito), mas neste processo perdeu seus valores espirituais em escala positivamente alarmante. Suas tradições morais e espirituais desintegraram-se e, por isto, paga agora um alto preço em termos de desorientação e dissociação universais (Jung et al., 1992:94).

Ao chamarmos a atenção para os aspectos psicológicos e em nível de consciência da atual crise, certamente não os estamos imaginando dissociados

do modelo histórico de organização capitalista de produção. Todo modo de produção constitui um todo integrado, no qual não podemos dissociar a forma pela qual a sociedade se organiza materialmente para produzir das diferentes representações que esta sociedade faz. Acreditamos que a realidade deva ser vista como um todo dialético, para a compreensão da qual a noção de autonomia relativa dos pólos de Poulantzas muito pode contribuir (Poulantzas, 1977). Enquanto, de um lado, a gestão e a concepção de natureza que está na base da exploração capitalista pode ser datada a quase dois milênios antes do surgimento do capitalismo, no período da crise ateniense e da revolução socrática na filosofia (Gonçalves, 1990:28-35), de outro lado é inegável a forma como o modo capitalista de produção, por sua vez, moldou e influenciou as diferentes representações e concepções atuais. Trata-se, no nosso entender, de um todo interdependente, no qual as diferentes partes influenciam (ou determinam) em maior ou menor grau as outras e são por sua vez influenciadas por estas.

Ao chamarmos a atenção para a base material do sistema industrial capitalista de produção, apontando para a sua insustentabilidade inerente, procuramos mostrar as limitações das análises voluntaristas quanto à sustentabilidade, que procuram definir modelos abstratos de desenvolvimentos sustentáveis ao mesmo tempo em que ignoram a realidade histórica, a própria base de aplicação desses modelos.

A busca de modelos sustentáveis requer uma visão holística da realidade, capaz de integrar os requerimentos materiais da sustentabilidade (equilíbrios físico-químico-biológicos) à compreensão do funcionamento histórico da sociedade humana. Porém, mais do que isto, tal integração tem de estar integrada a uma redefinição política da nossa sociedade atual e do seu modelo de civilização, bem como um trabalho de consciência individual, de integração da psique pessoal, capaz de gerar ações rumo a mudanças. Sem embargo, como lembra Goldsmith, ao falarmos de ações, temos que ter consciência de que a base de toda ação são as emoções (no inglês temos *motion* movimento e *emotion* emoção ou pôr em movimento). De fato, nossa razão parece mais prestar-se a justificar racionalmente nossos atos *a posteriori* do que propriamente motivá-los. Daí sermos antes seres racionalizantes do que seres racionais. Somos um imenso *iceberg*, do qual a razão representa apenas a pequena ponta fora da água. É este *iceberg* como um todo que tem que ser modificado.

É da capacidade da crise atual em gerar modificações profundas na sociedade e nos indivíduos que lhe servem de base, e não apenas racionalizações superficiais (como vem ocorrendo com o conceito de desenvolvimento sustentável), que depende, em última análise, se, nas palavras de Galbraith, um dia se abrirá o caminho àqueles que se emanciparam a si próprios e desejam levar uma vida conforme com os seus anseios e não com os da tecnostrutura. Pode parecer bizarra a idéia de que as pessoas poderão um dia consumir menos, trabalhar menos e viver mais. Foi disso que se tratou, no entanto, ao longo desta conferência (Galbraith, 1972:77).

Referências Bibliográficas

ALPHANDÉRY, Pierre, BITOUN, Pierre & DUPONT, Yves (1992). *O equívoco ecológico*. São Paulo, Brasiliense.

BROWN, Lester (1992). Environmental revolution . *Resurgence* nº 154, September-October.

CASTORIADIS, Cornélius (1992). Le capitalism est-il soluble dans l'écologie? ; *Le Nouvel Observateur*, Collection Dossiers, nº 11.

CONSEJO de la Tierra (1993). *Tratado de las ONG's*. San José, Consejo de la Tierra.

ELIADE, Mircea (1985). *O mito do eterno retorno*. São Paulo, Martins Fontes.
GALBRAITH, John Kenneth (1972). *A crise da sociedade industrial*. Lisboa, Moraes Editores.
_____ (1983). *O novo Estado industrial*. São Paulo, Pioneira.
GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas (1971). *The entropy law and the economic process*. Cambridge, Harvard University Press.
_____ (1976). *Energy and economic myths*. Nova York, Pergamon Press.
GOLDSMITH, Edward (1992). *The way an ecological world-view*; Londres, Rider.
GONÇALVES, Carlos Walter Porto (1990). *Os (des)caminhos do meio ambiente*. São Paulo, Contexto.
GORZ, André (1978). *Ecologie et politique*. Paris, Seuil.
_____ (1991). *Capitalisme, socialisme, ecologie*. Paris, Galilée.
HABERMAS, Jürgen (1983). *Para a reconstrução do materialismo histórico: problemas de legitimação do Estado moderno*. São Paulo, Brasiliense.
ILLICH, Ivan (1973). *La convivialité*. Paris, Seuil.
JUNG, Carl Gustav et al. (1992). *O homem e seus símbolos*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.
MARCUSE, Herbert (1973). *A ideologia da sociedade industrial*. Rio de Janeiro, Zahar Editores.
MARX, Karl (1975). *O capital*, livro I, vol. I. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.
MAX-NEEF, Manfred, ELIZALDE, Antonio & HOPENHAYN, Martín (1990). *Human scale development*. Motala, Cepaur/Dag Hammarskjöld Foundation.
POULANTZAS, Nikos (1977). *Poder político e classes sociais*. São Paulo, Martins Fontes.
SERRES, Michel (1990). *Le contrat naturel*. Paris, François Bourin.

7

EXTERNALIDADE AMBIENTAL E SOCIABILIDADE CAPITALISTA

Henri Acselrad

Os estudos até aqui desenvolvidos sobre a internalização de custos ambientais desembocam em dois tipos de dificuldades: a) dificuldades aparentemente técnicas de valorar processos ecológicos incertos e heterogêneos; b) dificuldades de identificar as fontes de legitimidade para fundamentar os valores econômicos de tais processos e fazê-los valer nos mecanismos decisórios ou no mercado. Os responsáveis pelo planejamento dos investimentos no setor elétrico dos Estados Unidos, por exemplo, têm sido levados a reconhecer que os procedimentos de contabilização de custos ambientais se defrontam com seis situações-tipo: a) custos sociais já monetizados, b) custos sociais que podem ser monetizados, c) custos sociais que só podem ser quantificados, d) efeitos que só podem ser descritos em termos qualitativos, e) efeitos prováveis que não podem hoje ser precisados, e f) efeitos hoje desconhecidos (Putta, in Hohmeyer & Ottinger, 1991). Os planejadores passam então a nomear os chamados fatores sem preço ou os fatores não facilmente exprimíveis em dólares (NEEDS). Reconhecem que negligenciar esses fatores implica em criar desvios significativos: os analistas podem confundir as coisas contáveis com as coisas que contam realmente (Holdren, 1992). Assinala-se, por outro lado, que os esforços para quantificar e incorporar maior conservação e recursos renováveis nos planos avançados [no caso do setor elétrico em Wisconsin] foram mal sucedidos , e que o que caracteriza o esforço de considerar as externalidades ambientais é o compromisso e a vontade de usar a perspectiva societal na qual estas externalidades recebam o peso apropriado (Munts, in Hohmeyer & Ottinger, 1991). Frente a tais dificuldades e desafios, os especialistas tendem a considerar que a ação política pode e deve ser hoje desenvolvida ao invés de esperar-se a solução das incertezas remanescentes quanto aos dados sobre custos externos, pois é melhor estar aproximadamente certo do que precisamente errado (Cichetti in Hohmeyer & Ottinger, 1991). São evidentes os impasses. Mas parece ainda pouco clara a natureza das dificuldades.

1. A Internalização e as Ambigüidades da Externalidade

A falta de precisão conceitual tem levado a que se superponham desordenadamente os diferentes planos do debate as questões relativas à valoração econômica do meio ambiente enquanto procedimento metodológico e a internalização dos custos ambientais enquanto prática política. A clarificação é, em certos casos, indispensável para que se delineiem com maior precisão os termos do debate. As ambigüidades no uso da noção de externalidade merecem particular atenção.

Charles Arden-Clarke, por exemplo, faz um considerável esforço no sentido de discutir os instrumentos alternativos para enfrentar os efeitos danosos dos termos desiguais do comércio internacional sobre o meio ambiente, notadamente nos países do Sul (Arden-Clarke, 1992). Essa iniciativa evidencia um dos muitos casos em que, para os propósitos do debate, faz-se necessário definir melhor os conceitos utilizados. Em particular, convém diferenciar os vários mecanismos que, no tratamento do autor, estão recobertos pela mesma noção de externalidade, dando lugar a uma conceituação fluida da própria idéia de internalização de custos .

O autor caracteriza a ocorrência de uma subestimação dos preços das *commodities*. Essa subestimação dever-se-ia a três diferentes processos, que serão a seguir examinados.

Prevalência de métodos de exploração não-sustentáveis

O *gap* nos preços dever-se-ia ao existente diferencial entre os custos unitários monetários dos métodos sustentáveis e dos métodos não-sustentáveis de exploração dos recursos. Para o autor, os preços prevalecentes correspondem aos custos privados de exploração dos recursos naturais. As técnicas dominantes, no entanto, são ineficientes do ponto de vista da preservação dos estoques desses recursos naturais. Haveria, portanto, que se incentivar a mudança técnica, passando-se de métodos de baixo custo privado unitário para métodos de alto custo privado unitário.

O problema aqui é o de viabilizar, estimular, administrar e financiar a mudança técnica, por um lado, e, por outro, inibir ou impedir a presença de técnicas predatórias no processo de competição.

Não se trata, portanto, neste caso, de internalizar nenhum efeito externo , mas sim de administrar a mudança técnica em processos dotados de custos monetários privados bem delimitados e identificáveis.

Desconsideração da destruição de recursos naturais para os quais não existe demanda presente em moeda, embora apresentem valor econômico potencial

Os métodos prevalecentes de exploração dos recursos naturais para os quais existe mercado organizado levam à destruição de recursos conexos, de valor de mercado presente relativamente pouco significativo ou nulo. Embora inexista para eles demanda presente em moeda, estes recursos naturais conexos encerrariam um valor econômico potencial não contemplado nos preços de mercado.

Se o que está em jogo é o valor econômico desses recursos conexos bem delimitados e materializados, podemos supor que os ditos métodos sustentáveis de produção implicarão também a preservação dos estoques desses recursos (como, por exemplo, no manejo florestal com corte seletivo de toras de madeira comercial). Nessa lógica, este segundo tipo de processo ambientalmente danoso estaria supostamente resolvido pelo mesmo mecanismo descrito no primeiro tipo: a gestão da mudança técnica para métodos sustentáveis permitiria a preservação dos estoques de recursos naturais, assim como dos estoques de recursos conexos ainda não explorados comercialmente.

Desconsideração dos efeitos externos da exploração dos recursos naturais

A intensidade e extensão em que é feita a exploração econômica dos recursos naturais pode comprometer o equilíbrio dos ecossistemas, alterando regimes hidrológicos e climáticos, empobrecendo solos, diminuindo a capacidade de absorção de CO_2 por maciços florestais etc.

Trata-se aqui, efetivamente, do que a teoria econômica chamou de externalidade danos causados por alguma atividade a terceiros, sem que esses danos sejam incorporados no sistema de preços. Ao dizer que os preços não computam o dano causado por empreendimentos privados sobre bens coletivos, certos autores utilizam a imagem de que tais atividades apresentam custos sociais superiores aos seus custos privados . Nesse caso, os custos privados são custos efetivos, expressos em transações mercantis entre agentes econômicos individualizáveis que atuam no espaço dos direitos jurídicos de propriedade.

Mas quando se fala em custo social , está-se tratando na verdade de um custo fictício, no sentido econômico, e para o qual não existe expressão monetária mediante transações voluntárias estabelecidas entre agentes que atuam no espaço dos direitos de propriedade.

O problema, nesse caso, é o de estabelecer uma regulação da intensidade e extensão da exploração dos recursos naturais de modo a preservar o equilíbrio geral dos ecossistemas. A questão extrapola, portanto, a esfera dos

empreendimentos individuais privados e se coloca na esfera global da ação humana sobre o meio ambiente. A regulação dos níveis de intervenção humana global sobre o meio ambiente, por outro lado, escapa à esfera dos empreendimentos privados, mesmo que eles sejam desenvolvidos, em escala individual, com métodos sustentáveis . Ou seja, a sustentabilidade ecológica global não é idêntica à soma das intervenções sustentáveis da multiplicidade de agentes econômicos. Se essa proposição for considerada verdadeira, a regulação da extensão e intensidade globais em que se dá a exploração dos recursos naturais não pode se dar pela via do sistema de preços, que sanciona apenas projetos individualizados, dotados de custos privados. A preservação do equilíbrio dos ecossistemas se constitui assim como um bem público que só poderia ser regulado na esfera política, à luz do interesse coletivo, caracterizado por processos democráticos de legitimação.
Nas duas primeiras situações acima descritas, trata-se, na realidade, de movimentos operados no interior do espaço das mercadorias. É na terceira situação, porém, que se configura a problemática a partir da qual emergiu a noção de externalidade , a saber, o movimento na linha de fronteira entre o espaço das mercadorias e o não-mercado.

2. Externalidade: os Desvãos da Teoria

Em suas várias representações economias e deseconomias externas, divergência entre custo marginal social e custo marginal privado, produto marginal social e produto marginal privado, efeitos de vizinhança, intercorrências de bens coletivos ou públicos o conceito de externalidade domina teoricamente a Economia do Bem-estar . No entanto, os próprios expoentes dessa corrente teórica reconhecem as dificuldades apresentadas por tal conceito impreciso segundo alguns, extremamente amplo nas realidades que pretende recobrir, segundo outros. Vigora, via de regra, o sentimento de que ainda não se conseguiu captar todas as suas ramificações (Baumol & Oates, 1975).
Multiplicam-se as tipologias: externalidades marginais e inframarginais, tecnológicas e pecuniárias, separáveis e inseparáveis, relevantes e irrelevantes do ponto de vista de Pareto, *depletable* e *undepletable*, e assim por diante. Como explicar esse caráter fugidio do conceito?
O conceito marshalliano de externalidade referia-se principalmente ao problema da firma representativa e à redução de custos originada em decisões externas à firma, tais como no acesso a mão-de-obra treinada, melhor padrão de saúde e educação, vantagens fornecidas indiretamente por outras firmas ou pelo investimento público. Nessa tradição, Meade caracterizou dois tipos de economias e deseconomias externas: a) fatores de produção não pagos retornos constantes de escala para a sociedade, mas não para o setor industrial que investiu; b) criação de atmosfera retornos de escala constantes para o setor industrial tomado individualmente, mas não para a sociedade como um todo (Meade, 1952). A questão para Meade é a de que os resultados de certos esforços de investimento são apropriados gratuitamente ou sofridos involuntariamente por terceiros. A despeito da menção à sociedade, trata-se, na verdade, de relações entre unidades privadas de capital, de ganhos ou perdas privados decorrentes de investimentos privados de terceiros e dos efeitos alocativos que estes acarretariam, ou seja, o afastamento do ponto de equilíbrio. O empreendimento de Meade, como assinala Scitovsky, é uma tentativa de problematização da interdependência direta entre produtores individuais (Scitovsky, 1954). Na Teoria do Equilíbrio Geral lembra este autor a interdependência direta é a vilã da história e a causa do conflito entre o lucro privado e o benefício social (Scitovsky, 1954). Os desafios que se colocam os economistas do bem-estar são, nesse caso, os de reconstruir teoricamente as condições de equilíbrio em

ausência dos pressupostos da competição perfeita. Partem, para tanto, de procedimentos de identificação das origens do conflito, nos quadros da teoria do equilíbrio. Formulam, assim, que as externalidades são peculiaridades da função de produção (Scitovsky, 1954) e que há efeitos externos quando a função de produção de uma firma depende de algum modo do montante de insumos ou produtos de outra firma (Buchanan & Stubblebine, 1962). Mas a que processo social específico referem-se as interdependências diretas e as peculiaridades das funções de produção (Scitovsky, 1954), a dependência do montante de insumos ou produtos de outras firmas (Buchanan & Stubblebine, 1962), as trocas involuntárias , os processos técnicos naturais (Seneca & Taurnis, 1974) etc.? Ora, o que estas expressões parecem tentar recobrir são as relações de intercorrência não-mercantil das atividades das firmas. Elas procuram descrever um certo número de processos pelos quais as firmas estabelecem práticas relacionais distintas das relações contratuais correntes de compra e venda. E o que os economistas do bem-estar procuram são os meios de traduzir as interdependências diretas não mediadas pela moeda relações de não-mercado em termos de mercado.

A grande dificuldade decorre, portanto, do fato que o referencial teórico de que partem foi construído tendo por eixo o sistema de preços, não conseguindo contemplar os fenômenos que escapam à capacidade regulatória desse sistema. A percepção dessa contradição levou autores como Kapp a ver na teorização da externalidade antes um esforço lógico no sentido da legitimação da teoria do equilíbrio geral do que de construção de um arcabouço teórico apropriado ao entendimento dos fenômenos não-mercantis (Kapp, 1970).

A referência à degradação ambiental como custo social remete aos trabalhos do professor Pigou. Originalmente, Pigou identifica a possível ocorrência de diferenças entre o produto marginal privado líquido e o produto marginal social líquido quando uma parte do produto de uma unidade de recursos consiste em algo que, ao invés de reverter à pessoa que investiu essa unidade, reverte como algo positivo ou negativo para outras pessoas (Pigou, 1932). Pigou refere-se, portanto, às diferenças entre os benefícios líquidos privados e sociais da produção. Menciona em seguida que estas diferenças não podem ser mitigadas modificando as relações contratuais entre partes contratantes porque a divergência provém de serviços ou prejuízos causados a pessoas que não têm entre si nenhuma relação contratual (Pigou, 1932). Refere-se aqui a prejuízos mas não a custos . Qual a noção de custo no pensamento neoclássico? Segundo Marshall, é o esforço de todas as distintas classes de trabalho que estão direta ou indiretamente envolvidas na produção, junto com a abstinência necessária para economizar capital utilizado na produção (Marshall, 1985). Ou para Cassel, custos são atividades de que nos privamos ao adotar certo modo de ação (Cassel, apud Marshall, 1985). Para esses autores, assim como para a tradição da economia clássica, os custos como elementos da teoria econômica decorrem sempre de decisões voluntárias adotadas com fins de produção. Não se aplicam portanto aos prejuízos sofridos involuntariamente na menção de Pigou.

Observamos, portanto, que a economia do meio ambiente promoveu um deslizamento semântico do dano sofrido ao custo assumido por privação voluntária de utilidade . Nesse sentido, para além da crítica de Kapp, para quem os custos sociais são uma constelação de interdependências de mercado e não-mercado de caráter heterogêneo (Kapp, 1969), caberia acrescentar que o dano ambiental não é especificamente um custo no sentido econômico, não sendo por essa razão facilmente monetizável ou redutível a uma relação voluntária de troca (*vide* atingidos por barragens, desestabilização da base natural da existência sociocultural de populações tradicionais, desestruturação de ecossistemas etc.). Por conseqüência, os chamados custos sociais e os custos privados não são,

em geral, comparáveis. A defasagem entre eles não é de quantidade (traduzível em um valor monetário embutido em uma taxa, por exemplo) como o quer o liberalismo de bem-estar de Pigou, mas sim de qualidade.
Segundo os economistas do bem-estar, o custo social total é a soma dos custos privados da firma e de qualquer custo externo. O uso do termo externo implica que alguns custos não são somados à firma que produziu os bens, mas são impostos à sociedade toda. Estes custos estão fora do sistema de mercado e não se refletem nos preços relativos de mercado (Seneca & Taurnis, 1974). No entanto, como lembra Frydman, o mercado é uma noção ambivalente: é o domínio racionalizável das práticas por que se interessam os economistas e, ao mesmo tempo, a racionalização dessas práticas (Frydman, 1992).
Freqüentemente, o domínio é definido pelo conceito. A Economia é a ciência dos mercados nos diz Buchanan, e o mercado é o que pode estudar o método econômico. Pois se neste território o mercado o agente é sempre racional, quaisquer que sejam as restrições, tudo que esteja fora dessa racionalidade estará fora do objeto.
O mercado designaria mais seguramente um procedimento de representação ou uma problemática do que um território social singular. Por conseqüência, os cortes analíticos centrados no mercado são incapazes de reconhecer a diversidade de espaços sociais do não-mercado. Desconhecem, portanto, os diferentes tipos de socialização contidos nas próprias dimensões do econômico.
O reducionismo se agrava, ademais, quando se reduzem as relações de mercado a um conjunto determinado de formas aquelas constitutivas do chamado mercado-mecânico . Neste, dá-se o ajustamento anônimo dos preços e quantidades e o ajustamento pessoal das quantidades e utilidades, estudados como movimentos mecânicos na relação entre os agentes da troca e na relação de certos agentes com os meios para satisfazer seus fins (Berthoud, 1992). Nessa construção teórica, nosso olhar é obscurecido pela ilusão de um desejo para o qual só o dinheiro é objeto de uma demanda geral na troca. Pois o mercado-mecânico só tem sentido lá onde o dinheiro domina inteiramente as trocas (Berthoud, 1991). Os territórios sociais do não-monetário, do não-mercado mecânico, do não-mercado, do não-econômico não podem, portanto, ser contidos pelo instrumental teórico da economia do bem-estar. Na realidade, são externos a esta teoria.
Quando aplicada à problemática ambiental, a noção de externalidade sugere que a degradação do meio ambiente resulta de uma brecha do mercado por onde a alocação dos recursos se afastaria de uma situação ótima . Ela implica em considerar que: a) a externalidade é excepcional frente às capacidades de regulação do mercado, e b) a degradação do meio ambiente é uma manifestação da ineficiência na alocação dos recursos. O que prevalece, portanto, na noção de externalidade é uma visão da sociedade construída do ponto de vista do mercado. Por esse viés, por mais ampla que seja a gama de efeitos externos, ela será sempre vista como excepcional, ainda que sistemática. Ao discutir as dificuldades da internalização das externalidades no setor elétrico, J. Keppler reconhece que o campo da produção e consumo de energia ultrapassa o problema do uso de bens escassos para fins alternativos o problema não é mais de alocação dentro de um sistema, mas da própria natureza do sistema (Keppler, in Hohmeyer & Ottinger, 1991:476). A leitura mercantil dos fenômenos sociais permite também reduzir o conjunto dos processos sociais que vicejam na interface mercado/não mercado a meros problemas de eficiência alocativa de recursos. Como diz O. Godard, o modo de definição deste espaço `externo' exclui que se lhe aplique um aparelho conceitual e instrumental elaborado para a noção de bem mercantil. Em que pesem as exceções possíveis, os fenômenos e interdependências pertinentes a este espaço `externo' aparecem geralmente como difusos, dificilmente

quantificáveis, globais, pouco individualizáveis, instáveis e cambiantes; ademais, eles dão lugar a mudanças irreversíveis, processos cumulativos ou defasados no tempo. Todas essas características oferecem uma séria resistência, bem constatada empiricamente, às tentativas de internalização mercantil (Godard, 1984:332).

A noção de externalidade configura assim o buraco negro do individualismo metodológico que fundamenta a economia neoclássica, evidenciando sua incapacidade de equacionar as dimensões coletivas e não-mercantis da produção social. Nos pressupostos da teoria individualista centrada no binômio utilidade<197>escassez, cada sujeito individual já tem o conjunto da sociedade em sua cabeça. A concepção de sujeito econômico é construída para tornar o mercado independente de toda determinação social. No entanto, nenhuma economia pode existir fora de um conjunto de instituições (Aglietta, 1984). O fato de que parte dos custos de produção possam ser transferidos para a sociedade como um todo, lembra-nos Kapp, é meramente um modo de dizer que custos e lucros dependem em alguma medida do poder de a firma fazê-lo (Kapp, 1969). As relações de força são, no entanto, ignoradas pelo esvaziamento das determinações sociais dos sujeitos econômicos. Na ciência moderna, a racionalidade tende a ser apresentada como a fonte de legitimidade dos conceitos. No entanto, toda definição a-histórica da racionalidade traduz regras que nada explicam (Stengers & Schlanger, 1989). Nessa perspectiva, ao serem caracterizados de externalidade, os problemas ambientais são vistos antes como resultantes das inadequações da natureza o caráter difuso dos direitos de propriedade que ela comporta mais do que de incapacidades do próprio mercado. E os fatos contidos na noção de externalidade não são vistos como processos sociais formas específicas da sociabilidade capitalista. Entretanto, tais formas, como veremos, exprimem a ação de forças extramercantis na colonização de espaços sociais em favor da acumulação capitalista.

Para além dos ajustes referenciados ao sistema de preços, os capitais se apropriam de um conjunto de circunstâncias que favorecem a acumulação: vantagens locacionais, economias de aglomeração, disponibilidade de infra-estrutura financiada pelo setor público, concentração da oferta de trabalho e, de forma análoga, os chamados serviços da natureza. Os ganhos de competitividade decorrentes da apropriação das vantagens naturais, institucionais e políticas da esfera não-mercantil são considerados legítimos do ponto de vista do capital. Não são, portanto, falhas de mercado, mas vantagens competitivas disputadas entre os diferentes capitais. Essas vantagens podem assumir distintas formas, desde o uso das condições geoclimáticas favoráveis à plantação homogênea de eucalipto até as possilidades de impor à população o consumo forçado de produtos invendáveis dos empreendimentos industriais emissões gasosas, efluentes líquidos e resíduos sólidos. Isto porque o uso gratuito do meio ambiente é um dos mecanismos pelos quais é desvalorizada a fração constante do capital (investimentos em máquinas, equipamentos e materiais) com o fim de elevar a taxa de lucro ou resistir à sua queda. Embora os elementos do meio ambiente representem inegável valor de uso para os capitais, eles não são transformados em parte integrante desses capitais. Funcionam como uma fração fictícia dos mesmos. Desempenham, portanto, as funções técnicas de uma fração totalmente desvalorizada do capital constante. Essas funções só serão erigidas à categoria de falhas de mercado em razão das pressões dos movimentos sociais a resistência social às externalidades ou quando o dano ambiental comprometer os elementos da natureza enquanto recursos produtivos potenciais. Cabe mencionar que, mesmo no âmbito do ecologismo, alguns tendem a interpretar os movimentos sociais do ponto de vista do mercado, ao considerar que os movimentos ecológicos são respostas sociais às externalidades, preenchendo

uma função para a qual o mercado falha (Martínez-Alier, 1993). Ora, os movimentos não assumem uma função corretiva dos mercados. Promovem, isto sim, uma luta em torno do modo de uso do meio ambiente, que se desenvolve tanto dentro como fora do mercado. São as tensões dessa luta que dão às imprecisões do conceito de externalidade sua substância social.

Referências Bibliográficas

AGLIETTA, M. & BRENDER, A. (1984). *Les métamorphoses de la société salariale*. Paris, Calmann-Lévy.

ARDEN-CLARKE, Ch. (1992). *North-South terms of trade, environmental* <%-2>*protection and sustainable development*. World Widefund for Nature WWF, fev.<%0>

BAUMOL, W. S. & OATES, W. E. (1975). *The theory of environmental policy.* Nova Jersey, Prentice Hall.

BERTHOUD, A. (1991). Rationalité économique et juste prix . *Cahiers d'Economie Politique*, nº 19, L'Harmattan.

_____ (1992). Marché-rencontre et marché-mécanique . *Cahiers d'Economie Politique*, n 20-21, L'Harmattan.

BUCHANAN, J. M. & STUBBLEBINE, W. C. (1962). Externality . *Economica*, nov.

FRYDMAN, R. (1992). Ambiguité ou ambivalence de la notion de marché . *Cahiers d'Economie Politique*, n 20-21, L'Harmattan.

GODARD, O. (1984). Autonomie socio-économique et externalisation de l`environnement: la théorie neo-classique mise en perspective . *Economie Appliquée*, t. XXXVII, nº 2.

HOHMEYER, O. & OTTINGER, R. L. (orgs.) (1991). *External environment costs of electric power analysis and internalization*. Berlim.

HOLDREN, J. P. (1992). Energy Hazards: what to measure, what to compare . *Technology Review*, April, pp. 33-8.

KAPP, K. W. (1970). Environmental disruption and social costs . *Kyklos*, v. XXVIII, fasc. 4.

_____ (1969). On the nature and significance of social costs . *Kyklos*, v. XXII, fasc. 2.

MARSHALL, A. (1985). *Princípios de economia*. São Paulo, Nova Cultural.

MARTÍNEZ-ALIER, J. (1993). L'ecologisme des pauvres . *Écologie et Politique*, nº 6, Printemps.

MEADE, J. E. (1952). External economies and diseconomies in a competitive situation . *The Economic Journal*, v. LXII.

PIGOU, A. C. (1932). *The economics of welfare*, Londres, MacMillan.

SCITOVSKY, T. (1954). Two concepts of external economies . *The Journal of Political Economy*, vol. LXII.

SENECA, J. & TAURNIS, M. K. (1974). *Environmental economics*, Prentice.

STENGERS, I. & SCHLANGER, J. (1989). *Les concepts scientifiques invention et pouvoir*. Paris, La Découverte.

8

A IDÉIA DE CORPO: SUAS RELAÇÕES COM A NATUREZA E OS ASSUNTOS HUMANOS

Antônio Ribeiro de Almeida Júnior

1. Introdução

Muito longe de serem consensuais, as concepções correntes sobre os corpos dos seres vivos e sobre o corpo humano são extremamente variadas e têm origens muito antigas. Podemos encontrar gérmens dessas concepções na Filosofia, na Sociologia, nas Artes, nas Religiões, na Psicologia, na Psicanálise, no conhecimento médico, nas tradições. Não há cultura que não manifeste idéias próprias sobre o corpo. Essa multiplicidade também ocorre nas proposições atuais da cultura ocidental. Esse texto é uma tentativa de alertar para a necessidade de discutir apropriadamente as concepções de corpo que orientam nossas reflexões sobre a natureza e sobre os assuntos humanos. Veremos que o modo de conceber os corpos dos seres vivos e o corpo humano é extremamente importante, repercutindo profundamente nas proposições teóricas sobre meio ambiente, ecologia, economia etc. Devido à amplitude e à complexidade do tema, esse texto tem a pretensão de ser apenas uma abordagem inicial, tópica, que não busca de forma alguma esgotar o assunto. Nessa análise inicial da idéia de corpo, considerarei apenas duas grandes correntes de pensamento: a) o marxismo e b) a Biologia contemporânea. Tentarei mostrar que a idéia de corpo foi e é socialmente constituída, interferindo em quase todos os domínios do pensamento. Nas obras de Marx, a concepção de corpo ocupa um lugar central, orientando outras concepções que são muito mais discutidas, como é o caso do conceito de trabalho. A concepção de corpo de Marx aparece mesclada nas concepções de técnica, de trabalho, das relações com a natureza, das possibilidades de desenvolvimento das sociedades humanas. Veremos que, para Marx, o corpo dos seres vivos pode ser dividido em duas partes: a) uma parte orgânica e b) uma parte inorgânica. Essas duas partes são mantidas numa relação constante e não podem ser pensadas separadamente. Apesar das críticas importantes e procedentes que o marxismo recebeu nas últimas décadas, a idéia de corpo não parece ter recebido muita atenção. Pelo estudo da concepção de corpo em Marx, podemos perceber o quanto essa pode ser importante na elaboração do pensamento econômico e social.

Aparentemente mais distante da preocupação dos economistas, veremos que a concepção de corpo predominante na Biologia atual é reconhecida pela maioria dos autores como o resultado de um longo desenvolvimento da análise reducionista ou mecanicista. A importância da concepção biológica e reducionista do corpo está em sua difusão no meio social pela escola, clínica, meios de comunicação em massa, instituições estatais e privadas de saúde, agricultura, meio ambiente, influenciando inclusive o pensamento econômico. Em geral, as proposições sobre saúde, meio ambiente, agricultura, economia etc., não discutem diretamente a concepção de corpo pelas quais se orientam. Por exemplo, quando um técnico qualquer fala sobre as necessidades do melhoramento genético de plantas na agricultura, ele não se sente obrigado a esclarecer a concepção de planta e, portanto, de um tipo particular de corpo, que está empregando. Ou ainda, quando um economista faz afirmações sobre o mercado de trabalho, ele freqüentemente esquece que o trabalho é o resultado das ações corporais dos trabalhadores. As afirmações ocorrem como se houvesse algum consenso sobre o que é a planta ou o corpo em geral, levando a um desprezo pela questão. Entretanto, tal consenso está longe de existir. Por

exemplo, dentro da Biologia a alternativa reducionista é contestada pelas correntes organicistas e a concepção de corpo formulada por Marx apresenta diversos problemas como veremos.

2. A Concepção de Corpo em Marx

Nos *Manuscritos econômico-filosóficos*, Marx trata de forma explícita a questão do corpo que mais tarde será abordada de modo indireto. No entanto, para compreender as afirmações sobre o corpo do Marx da maturidade, o melhor é começar pelos *Manuscritos*. Vejamos um fragmento:

> A natureza é o *corpo inorgânico* do homem, a saber, a natureza na medida em que ela mesma não é corpo humano. O homem *vive* da natureza, significa: a natureza é seu corpo, com o qual tem de permanecer em constante processo para não morrer. (Marx, in Fernandes, 1983:155)

No trecho acima, podemos perceber que Marx concebe a natureza como parte do corpo do homem, como a parte inorgânica desse corpo, como a parte não-humana desse corpo. Além dessa parte inorgânica, o corpo do homem teria também uma parte orgânica, humana. Essa parte orgânica seria aproximadamente aquilo que chamamos de corpo. A fronteira entre essas duas partes é difícil de delimitar, porque não se sabe exatamente em qual momento algo que é parte do corpo inorgânico passa a compor o corpo orgânico. Mesmo sem tratá-las separadamente e sem definir claramente a localização das fronteiras, Marx estabelece distinções entre essas partes. No fragmento acima, também podemos perceber a importância da discussão da concepção de corpo para o pensamento econômico e ecológico porque nela aparecem pontos imprescindíveis da relação do homem com a natureza.

Os corpos dos outros seres vivos também são compostos por uma parte inorgânica e outra orgânica. Cada ser vivo, pelas suas capacidades de interagir com o ambiente, teria um corpo inorgânico próprio que corresponderia a uma pequena parcela da natureza. Ao contrário do corpo inorgânico do homem, que seria potencialmente ilimitado, o corpo inorgânico dos demais seres vivos teria limites bastante precisos e praticamente imutáveis. Esse corpo duplo aparece nas reflexões de Marx sobre cada ser individualmente e também nas reflexões sobre as coletividades como as espécies, as organizações, as comunidades, as sociedades. Uma sociedade teria, além de seu meio interno (corpo orgânico), um meio externo (corpo inorgânico). Historicamente, afirma Marx, o corpo inorgânico do homem também esteve limitado a um fragmento da natureza e nunca correspondeu à natureza como um todo. Mas essa limitação do corpo inorgânico do homem deveu-se à incapacidade dos modos de produção históricos de realizar plenamente as capacidades humanas de relacionamento com a natureza.

O pré-capitalismo e o capitalismo teriam limitado as capacidades de relacionamento do homem com a natureza. No pré-capitalismo, a limitação do corpo inorgânico do homem seria devida à pequena capacidade das forças produtivas em transformar a natureza. A vinculação entre a parte inorgânica e a orgânica do corpo do homem estaria assegurada pela relação do homem com a terra. A terra seria o corpo inorgânico do homem, seria a extensão da sua subjetividade. Mas o homem estava submetido às forças naturais cujas leis ele desconhecia. A relação com o corpo inorgânico era mediada pelo pertencimento à comunidade, pela condição dada pelo nascimento. A negação do homem estaria na incapacidade da plena expressão de suas potencialidades.

No capitalismo, a relação com o corpo inorgânico é mediada pela mercadoria. Grande parte do corpo inorgânico está na forma de mercadoria. A relação necessária entre o corpo orgânico e o corpo inorgânico estaria submetida ao constrangimento da relação mercantil. Em outras palavras, a mercadoria funciona como uma *separação* de fato do homem de seu corpo inorgânico. Grande parte

das necessidades corporais só podem ser satisfeitas pela troca mercantil. Por exemplo, a fome pode ser provocada tanto pela escassez de alimentos quanto pela impossibilidade de comprá-los em meio à abundância de alimentos no mercado. Essa separação entre o corpo orgânico e inorgânico transformaria todo o desenvolvimento das forças produtivas em um desenvolvimento negativo. O desenvolvimento capitalista seria a negação do homem e a realização da relação mercantil.

Marx considera ao menos duas possibilidades de relacionamento com os objetos que compõem o corpo inorgânico. A primeira delas é considerar os objetos externos como extensão do corpo orgânico. Por isto, Marx considera, por exemplo, que as ferramentas são extensões do braço do trabalhador no artesanato. Nesse caso, os objetos aparecem como parte da subjetividade dos homens. A segunda possibilidade seria considerar os objetos externos como hostis. Quando Marx trata dos meios de trabalho no capitalismo, é o trabalhador que se torna acessório, extensão da máquina. Os objetos não podem ser assimilados pela subjetividade porque aparecem como propriedade privada de outro homem. Mesmo quando se trata do proprietário dos objetos, do capitalista, a assimilação pela subjetividade é problemática porque se trata então de um corpo inorgânico gigantesco, hipertrofiado. De acordo com Marx, a subjetividade do capitalista seria assimilada pelos objetos, transformando-o em personificação do capital.

As fronteiras materiais entre o corpo orgânico e inorgânico estão correlacionadas com as fronteiras subjetivas. Por exemplo, quando pensamos na auto-imagem que os trabalhadores fazem de si como fontes das forças que atuam na produção, percebemos que as reivindicações dos trabalhadores estão correlacionadas a essa auto-imagem. É conhecida a fórmula de Marx que afirma que as forças coletivas criadas pela cooperação são apropriadas pelo capital gratuitamente, porque os trabalhadores não vêem essas forças coletivas como suas, como geradas pela atividade de seus corpos. Essas forças podem então aparecer como resultado da atividade do capital.

Para Marx, o socialismo seria capaz de realizar a plena expressão das potencialidades do homem. Isto significa que, enquanto espécie, o homem se tornaria capaz de estender indefinidamente seu corpo inorgânico. O corpo inorgânico da espécie humana passaria potencialmente a ser a natureza como um todo, e não apenas parte dela. O socialismo representaria a possibilidade de desenvolvimento ilimitado do corpo inorgânico da espécie humana. O problema das fronteiras reaparece com essa proposição de Marx de expansão ilimitada da dimensão do corpo do homem (parte orgânica + parte inorgânica). Para Marx, cada ser vivo possuiria um corpo com duas fronteiras. Como dissemos, haveria uma fronteira distinguindo a parte orgânica da parte inorgânica do corpo e, além dessa, uma outra fronteira entre o corpo (orgânico + inorgânico) e a natureza restante. A relação com o corpo inorgânico é dada não apenas pelas trocas materiais com o meio, mas também pelos sentidos. No caso do homem, a parte biológica dos sentidos humanos é apenas o ponto de partida da constituição cultural dos sentidos. As condições materiais e ideológicas em que se dá a educação dessa base biológica levarão aos sentidos humanos. A audição humana não é a simples capacidade dos ouvidos, dos nervos, cérebro etc., ela é o aprendizado que leva alguém a apreciar uma sinfonia enquanto outro aprecia cantos rituais. No caso dos demais seres vivos, os sentidos são definidos no processo de ontogênese. Em outras palavras, os sentidos estarão em conformidade com o ambiente. Os sentidos humanos são extremamente plásticos, podendo atingir, através do adestramento cultural, um estado de desfuncionalização biológica. Por exemplo, não podemos atribuir uma função

biológica clara ao fato de alguém possuir uma grande sensibilidade para a música clássica.
Fora do corpo orgânico e do corpo inorgânico estariam todos os elementos da natureza com os quais o ser vivo não manteria nenhuma relação material e que estivessem fora do alcance dos sentidos. Essa parte da natureza para a qual o ser vivo não possui nenhuma abertura é tanto maior quanto menos universal é esse ser vivo.
Como vimos, o mesmo raciocínio realizado para o corpo de cada ser vivo e de cada homem pode ser aplicado para as coletividades de seres vivos, as espécies, ou para coletividades humanas, como os grupos de trabalhadores vinculados a uma fábrica, comunidades, sociedades. Da mesma forma que um ser vivo tem um corpo duplo, cada sociedade teria um meio interno e um meio externo. A relação com o corpo inorgânico de uma sociedade expressa a capacidade coletiva de relacionamento dos homens com a natureza.
Os gráficos que acompanham esse texto mostram as posições das fronteiras para cada uma das situações que discutimos acima.
Convenções:
N = Natureza
CO = Corpo Orgânico
CI = Corpo Inorgânico
A concepção de Marx recebeu críticas importantes nas últimas décadas. Entre elas encontra-se a crítica à esperança de um desenvolvimento ilimitado. Hoje parece claro que tal desenvolvimento ilimitado tornou-se um dos objetivos centrais do próprio capitalismo. Hoje, porém, sabemos também que a pretensão de um desenvolvimento ilimitado, da expansão ilimitada do corpo inorgânico da espécie humana, é uma fantasia irrealizável. No melhor dos casos, o desenvolvimento pode ser dirigido por uma sociedade autônoma, constituída por cidadãos autônomos. Tal desenvolvimento pensaria o tempo como circular, em completa repetição ou em uma lenta ascensão; de qualquer forma, o horizonte temporal considerado seria bem mais longo do que atualmente. Hoje, suspeitamos que a biosfera não será capaz de suportar um desenvolvimento rápido e em padrões perdulários.

3. A Concepção Reducionista do Corpo
A concepção de corpo formulada pela Biologia pode parecer distante do interesse dos economistas. Contudo, devemos ter em mente que essa visão de corpo interfere no comportamento dos agentes econômicos. Ela orienta a ação dos empresários que devem lidar com seres vivos, como é o caso na agricultura e na pecuária, na indústria de alimentos, na indústria farmacêutica, nas empresas de saúde etc. Ela é também utilizada em metáforas que comparam as empresas aos organismos vivos. Sabemos também que o corpo é um elemento imprescindível do *marketing* contemporâneo porque sua imagem faz vender. Essa imagem é cultural e, no Ocidente, a Biologia contribui muito para sua formação. São freqüentes nas campanhas publicitárias de produtos alimentícios ou farmacêuticos as referências a determinados componentes químicos, por exemplo, rico em vitaminas . Isto reflete uma visão físico-química do corpo cuja origem encontra-se na Biologia.
Como campo autônomo do conhecimento , a Biologia é relativamente recente; no entanto, a atual concepção de corpo que nela encontramos tem origens distantes no tempo. Esta investigação começa relatando rapidamente essas origens. A breve retomada da história do conceito de corpo na Biologia tem a intenção de apontar alguns elementos básicos para a reflexão sobre o corpo. Como dissemos, a história da concepção de corpo é marcada por uma atitude reducionista/mecanicista amplamente reconhecida . Deixando de lado as fases

mais antigas dessa atitude reducionista, vejamos algumas transformações importantes no conhecimento sobre o ser vivo que ocorreram durante os últimos séculos.

Na segunda metade do século XVII, muitos pesquisadores fizeram observações microscópicas. Entre eles, podemos destacar alguns exemplos como Anton Van Leenwenhoek, Malpighi, Robert Hook. Este último é lembrado pelas descrições microscópicas detalhadas que realizou sobre pedaços de cortiça. Nessas descrições, Hook chamou de células as estruturas que encontrou. Leenwenhoek descreveu infusórios [6], espermatozóides, glóbulos vermelhos nucleados de peixes e, até mesmo, bactérias cujas proporções são muito reduzidas. Malpighi também realizou pesquisas citológicas.

Esses primeiros observadores constataram a existência de um mundo microscópico, mas foram incapazes de elaborar uma teoria coerente sobre o mundo que eles descobriram e, ainda menos, uma concepção de corpo derivada das observações microscópicas. Somente no século XIX, com a melhoria das técnicas de microscopia e a aparição dos primeiros laboratórios modernos, Schwann e Schleiden formularam uma teoria celular [7], estabelecendo a célula como a primeira unidade viva do ser vivo. Essa teoria celular foi uma das bases para a formulação das concepções atuais da Biologia. Atualmente, num dado patamar de abstração, pensa-se o corpo como constituído por uma célula autônoma ou por várias células funcionando de modo integrado. E, como veremos, a célula é pensada como uma máquina química comandada pelo DNA.

No século XIX, apareceu também a teoria darwinista da evolução que vai bem mais longe que a simples classificação de espécies proposta por Lineu e seus seguidores. A teoria de Darwin postula a variabilidade dos indivíduos dentro das espécies e a seleção natural exercida sobre os próprios indivíduos ou sobre sua capacidade de produzir descendentes. Ainda que haja um forte contraste entre a posição de Darwin e o transformismo de Lamarck, Darwin não recusa de modo categórico a possibilidade da transmissão aos descendentes dos caracteres adquiridos. Os corpos dos indivíduos são variáveis dentro de cada espécie e as características que favorecem o sucesso reprodutivo desse corpo são selecionadas pela ação do ambiente.

Ainda no século XIX, em aparente contradição com o postulado da variabilidade de Darwin, Gregor Mendel provou que os caracteres dos indivíduos são herdados de seus antepassados. As leis de Mendel mostram uma transmissão imutável dos caracteres hereditários. No início, essas duas teorias pareciam ser absolutamente incompatíveis e uma formulação conjunta e coerente apareceu somente no século XX como resultado dos trabalhos de Weismann, De Vries e Morgan, entre outros. Para Mendel, as características corporais são completamente herdadas dos antepassados, enquanto para Darwin existe uma visível variação da forma corporal dos indivíduos de uma espécie [8].

Dentro do domínio da Biologia, a teoria celular, a evolução darwinista e a genética mendeliana parecem ser algumas das principais contribuições do século XIX, mas elas não foram as únicas importantes. Muitas outras descobertas de imensa repercussão foram realizadas pelos pesquisadores do século XIX. Muitas das moléculas de grande importância na manutenção dos organismos vivos foram isoladas e descritas durante o século XIX ou no início do século XX. A química orgânica tornou-se uma ferramenta essencial das pesquisas sobre os seres vivos nesse período.

Para citar somente mais um exemplo das descobertas do século XIX, Pasteur fez contribuições decisivas, demonstrando a impossibilidade da geração espontânea, formulando novas idéias sobre assepsia, criando algumas vacinas. No caso de Pasteur, vemos um vínculo direto entre suas descobertas e a expansão de um conceito de corpo da Biologia em direção ao meio social que a cerca. Não

somente pela proposição de novos hábitos de higiene, mas também pelo emprego de vacinas capazes de libertar os homens de doenças mortais. A imunidade frente a determinadas doenças passa a ser artificialmente adicionada ao corpo humano e de alguns animais. O sistema imunológico passou a ser pensado como fonte de uma identidade corporal própria a cada indivíduo, como capaz de distinguir entre algo que faz ou não parte de um organismo.

As demonstrações de Pasteur sobre assepsia passaram a interferir nas atividades cotidianas dos seres humanos. As preocupações básicas com a sanidade dos alimentos e sua conservação, as práticas hospitalares, a higiene das residências e dos espaços públicos foram profundamente modificadas, devido às descobertas de Pasteur e de outros pesquisadores. As práticas corporais foram visivelmente alteradas pela difusão dessas descobertas. Grande parte das descobertas científicas importantes no campo da Biologia tiveram repercussões sobre as atitudes do cidadão comum e do técnico, estabeleceram novos hábitos, modificaram padrões psicológicos, instituíram novas verdades, novas regras morais. O exemplo dos anticoncepcionais que permitiram novos padrões de comportamento sexual é conhecido, mas não é nem o mais importante nem o mais radical.

A Biologia atual estabeleceu-se pela fusão e refinamento dessas teorias do século XIX. Como exemplo disto, podemos citar a fusão entre a genética mendeliana e o evolucionismo darwinista, viabilizada pela separação entre soma e gérmen proposta por Wiesmann, pela idéia de mutação de De Vries, pelas pesquisas de Morgan com a *Drosophila melanogaster* etc. A partir do trabalho desses e de outros autores, o material genético passou a ser pensado como sendo muito estável, mas sofrendo microperturbações de maneira aleatória. Tais perturbações são numerosas quando consideramos sua ocorrência em populações inteiras. Quando aparecem nos gametas, elas são transmissíveis aos descendentes e, assim, tornam possível uma seleção pelo ambiente das mutações favoráveis. Os avanços da Biologia não ignoraram os resultados obtidos em outros campos do conhecimento.[9]

A cibernética e a física nuclear fizeram parte do ambiente científico e técnico da década de 40. Portanto, não foi tão espantoso que o físico Erwin Schrödinger tenha sugerido que a estrutura atômica do material genético fosse pensada como um cristal aperiódico portador de informações codificadas. Schrödinger sugeriu ainda que uma mutação genética seria causada por modificação de um pequeno número de átomos da estrutura do cromossomo. Uma informação genética estaria codificada em alguns átomos[10]. Ele utiliza uma comparação entre o material genético e o código morse. Tal comparação supõe a existência de automatismos moleculares de codificação e decodificação de informações. Determinados grupos de átomos poderiam conter informações precisas capazes de programar as estruturas e as atividades do ser vivo. Características visíveis dos seres vivos estariam associadas a uma seqüência de átomos na estrutura do DNA. A genética molecular aparecia claramente como alvo de pesquisa.

Inspirados pelo livro de Schrödinger e pela comprovação da estrutura em hélice de algumas proteínas feita por Linus Pauling, poucos anos mais tarde, em 1953, os trabalhos de Watson e Crick revelaram a estrutura em dupla hélice do DNA. Um enorme campo de pesquisas para a genética molecular era aberto com as investigações dos automatismos moleculares envolvidos na síntese de proteínas. Mediante um conhecimento muito preciso da estrutura molecular do material genético, grande parte das questões levantadas pelos biólogos desde os trabalhos de Mendel e Darwin poderiam encontrar respostas muito satisfatórias. A estabilidade na produção do semelhante pelo semelhante, definida pelos trabalhos de Mendel, e a variabilidade entre os membros que compõem uma espécie constatada por Darwin ganhavam um fundamento molecular.

Alguns anos mais tarde, descobriu-se que associadas a um açúcar (desoxirribose) e a um fosfato, as bases Adenina, Timina, Citosina e Guanina (ATCG) formavam um verdadeiro alfabeto de quatro letras que, combinadas três a três, eram capazes de formar 64 palavras. Cada uma dessas 64 palavras corresponde a um dos 20 aminoácidos[11]. Por exemplo ATC, ATG, TTG ou AAA correspondem aos seguintes aminoácidos: Isoleucina, Metionina, Leucina e Lisina. Evidentemente, alguns aminoácidos são codificados por mais de uma seqüência de três bases, o que aumenta a estabilidade do material genético. O DNA passou a ser compreendido como uma verdadeira memória molecular da estrutura protéica dos seres vivos.[12]

A concepção cartesiana do ser vivo como máquina reaparece com toda sua força. Evidentemente, Descartes não tinha à sua disposição os conhecimentos empregados atualmente, mas podemos estabelecer facilmente um parentesco entre essas concepções. Quando Descartes pensou os seres vivos como máquinas, ele se referiu aos mecanismos de relojoaria porque, em sua época, os relógios eram os exemplos mais perfeitos da habilidade humana na construção de máquinas. Os mecanismos moleculares empregados nas concepções atuais sobre o DNA e sua relação com o RNA e as proteínas são muitíssimo mais sofisticados e de um mundo invisível na prática, mas não deixam de ser mecanismos. Além do fracionamento do ser vivo no momento da análise, essa metáfora da máquina também é uma característica marcante da atitude reducionista.

Por exemplo, analisando aspectos filosóficos da Biologia, Nagel afirma que:

Em Biologia, podemos admitir que um mecanicista é alguém que acredita, como fez Jacques Loeb, que todo processo vivo pode ser inequivocamente explicado em termos físico-químicos, isto é, em termos das teorias e leis que são classificadas consensualmente como pertencendo à física e à química. Entretanto, os mecanismos biológicos assim entendidos não devem ser empregados para negar que os corpos vivos têm organizações extremamente complexas. Ao contrário, a maioria dos biólogos que adotam esse ponto de vista enfatizam que as atividades dos corpos vivos não são explicáveis pela mera análise de suas composições físicas e químicas, se não consideramos suas estruturas ou organizações. Assim, a caracterização de Loeb de um corpo vivo como uma máquina química é um óbvio reconhecimento dessa organização (Nagel, 1961:430).

Nagel pretende mostrar com isto que os mecanicistas atuais diferenciam-se bastante dos mecanicistas de outros períodos, mesmo que compartilhem com eles alguns pontos importantes quanto ao programa de pesquisas. A redução atual dos seres vivos a máquinas químicas utiliza-se de recursos e conhecimentos que não poderiam ser enquadrados dentro dos parâmetros cartesianos. Contudo, podemos pensar com razão que essas tentativas reducionistas sigam inspirações do projeto cartesiano de pesquisas. Os reducionistas parecem acreditar na possibilidade de uma explicação global do ser vivo, recorrendo a cada vez a um novo patamar de redução analítica. Quando os fenômenos celulares não podiam mais dar explicações satisfatórias para os fenômenos observados, recorreu-se aos organóides celulares, mais tarde às moléculas. Podemos perguntar se o último patamar de redução já foi atingido, ou se ainda devemos esperar novas reduções que transformem os componentes subatômicos do DNA e das outras moléculas nos elementos explicativos centrais das novas teorias.

A maior parte dos economistas absorveu sem grandes críticas a concepção de corpo elaborada pelo reducionismo biológico. Esses economistas acabaram adotando uma postura teórica que separa o homem da natureza. A economia seria assim indiferente aos assuntos ambientais, desde que estes não representassem custos ou possibilidades de ganho para as empresas.

Uma crítica importante a essa postura reducionista aparece entre os biólogos atuais. Essa crítica afirma que, no caso dos sistemas abertos , deve-se considerar o todo como algo que não pode ser pensado como simples adição das partes. O todo seria algo indivisível, apresentando sinergias importantes que vão muito além das características das partes. Esse todo seria formado por subsistemas hierarquizados. Assim, as explicações físico-químicas, que correspondem aos níveis hierárquicos mais baixos, não poderiam dar conta dos fenômenos correspondentes ao todo orgânico. Essa crítica aparece com toda sua violência quando tratamos dos fenômenos ligados à ação, à subjetividade do ser vivo em relação ao mundo que o cerca.

A sensibilidade do ser vivo em relação ao mundo interno e externo não pode dar conta dos fenômenos atômicos. Mesmo quando tratamos de um organismo unicelular, o número de átomos e de fenômenos físico-químicos que estão ligados a sua manutenção são de tal ordem que a sensibilidade a esses fenômenos e átomos seria caótica, sem nenhuma utilidade para o ser vivo. Por isso, os seres vivos formam imagens sobre o mundo. Imagens que resultam de inumeráveis fenômenos físico-químicos. Para se relacionar com o ambiente que o cerca, cada ser vivo deve ser capaz de formular um conjunto de imagens, compondo dessa forma um mundo que lhe é próprio e que corresponde apenas aproximadamente ao mundo no qual vivem seus semelhantes. Cada ser vivo tem seu *mundo próprio,* o que corresponde a uma subjetividade em relação ao mundo físico-químico.

Além disso, o reducionismo também é criticado pela pretensão de domínio absoluto sobre a natureza. Mediante a análise de um ser vivo cada vez mais fragmentado, o reducionismo pretende obter instrumentos para um controle sobre a natureza cada vez mais eficaz. Nesse sentido, esse controle seria sempre crescente e não teria, por princípio, efeitos imprevisíveis. Essa tentativa de obter um domínio absoluto sobre a natureza é mais uma manifestação da herança cartesiana, pois, para Descartes, o homem deveria tornar-se senhor e possuidor da natureza . Aqui, encontramos uma similitude com a proposição de Marx de expansão ilimitada do corpo inorgânico da espécie humana pelo desenvolvimento econômico socialista.

Referências Bibliográficas

CASTORIADIS, C. (1992). *As encruzilhadas do labirinto*. Rio de Janeiro, Paz e Terra vol. III.

CHALMEL, P. (1984). *Biologie actuelle et philosophie thomiste*. Paris, Téqui.

JACOB, F. (1970). *La logique du vivant*. Paris, Gallimard.

MARX, K. Manuscritos econômico-filosóficos . In: FERNANDES, Florestan (1983). *Marx, Engels*. São Paulo, Ática. (Coleção Grandes Cientistas Sociais.)

NAGEL, E. (1961). *The structure of science*. Nova York, Harcourt, Brace.

ROSNAY, J. (1988). *L'aventure du vivant*. Paris, Seuil.

SCHRÖDINGER, E. (1986). *Qu'est-ce que la vie?* Paris, Seuil.

TIBON-CORNILLOT, M. (1992). *Les corps transfigurés.* Paris, Seuil.

_____ (1993). Crise de la biologie, crise du droit: du code génétique à la biologisation des normes . *Droits*, nº 18.

WATSON, J. D. (1968). *The double helix*. Nova York, The New American Library.

9

SUSTENTABILIDADE DA ECONOMIA: PARADIGMAS ALTERNATIVOS DE REALIZAÇÃO ECONÔMICA

Clóvis Cavalcanti

1. Introdução

É cada vez mais generalizada, hoje em dia, a consciência de nosso dever com relação às gerações futuras e a limites que a natureza, o meio ambiente nos impõem. O assaz citado relatório da Comissão Brundtland (WCED, 1987:43) define desenvolvimento sustentável em termos precisamente da satisfação das presentes necessidades e aspirações do homem sem que se reduza a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas. Com certeza, intui-se que a base física da qual se retira o sustento do homem não pode ser sobrecarregada impunemente mesmo que não se esteja consciente disso. Afinal, todos sabem que num automóvel não podem viajar cinqüenta pessoas de uma só vez. No entanto, o homem é descuidado em relação ao meio ambiente (entendido aqui como o substrato de matéria e energia da vida). As pessoas podem exibir um interesse no verde , nas amenidades ambientais, mas ignoram via de regra as leis fundamentais da termodinâmica, e agem como se não existisse aquilo que se chama de degradação entrópica, à qual tudo na Terra é submetido.

O conhecido economista Lawrence Summers, hoje subsecretário do Tesouro dos Estados Unidos, quando era economista-chefe do Banco Mundial, em carta à revista britânica *The Economist* (1992:71), declarou que o argumento de que uma obrigação moral para com as gerações futuras demanda tratamento especial dos investimentos ambientais não passa de uma tolice . Na opinião dessa autoridade, existe toda razão para se empreenderem os investimentos que dão origem ao maior retorno, desde que os custos ambientais sejam apropriadamente incorporados à avaliação de projetos. Por outro lado, é cada vez mais unânime a percepção de que não se podem atribuir valores monetários adequados a determinadas coisas, como por exemplo habitats naturais e espécies em extinção. Do mesmo modo, não se tem como avaliar monetariamente a irreversibilidade associada à destruição de certos serviços de ecossistemas. O mesmo se pode dizer da perda de biodiversidade, que, como sublinham Ehrlich & Ehrlich (1992:22), constitui o mais sério perigo ambiental singular que confronta a humanidade .

Há dessa forma um conflito claro de sistemas e apreensões da realidade com os anseios de realização material do homem. É a atividade econômica que se quer promover, estimular; e é também a existência de freios naturais e éticos para aquilo que se imagina fazer. A teoria da relatividade, de Einstein que é, na verdade, uma teoria de invariantes, de absolutos, segundo o físico A. Dall'Olio (1994) <197>, mostra, por exemplo, que não se pode viajar a uma velocidade superior à da luz. A segunda lei da termodinâmica diz, por seu turno, que a energia degradada aumenta continuamente, sem retorno. Mas a roda da economia não pode estagnar e até deve ser sempre acelerada, como é implicitamente admitido na idéia de uma taxa de crescimento do produto bruto (PIB) de 5% ao ano, e mesmo de 1%. É a matemática dos juros compostos brigando com princípios como o da constância do produto líquido da fotossíntese. Em suma, é o processo econômico, para que seja um mínimo sustentável, esbarrando em parâmetros ambientais rígidos. Aqui reside precisamente o imo do problema ecológico, do desenvolvimento sustentável, da economia da sustentabilidade.

Este trabalho é parte de um estudo em andamento que trata da questão do desenvolvimento em um contexto de possibilidades limitadas. De fato, o desenvolvimento não pode ser mais considerado como uma obra desprovida de algum limite físico tal como o definido pelas noções de matéria e energia, governadas como o são pelas implacáveis leis da natureza. Se a história do mundo tem sido a da estagnação como regra e do desenvolvimento econômico como a exceção que demanda explanação particular (ver Higgins, 1959:3), o desenvolvimento sustentável tornou-se agora o novo paradigma do progresso. Mas em que medida o desenvolvimento pode realmente ser sustentável? Não seria mais apropriado abandonar-se a idéia do desenvolvimento e buscar-se uma nova forma de evolução do sistema econômico dentro dos confins fixados pelas leis da termodinâmica? Atingir-se o padrão de crescimento dos países industriais é inegavelmente uma impossibilidade para a maioria dos países do mundo. E, se o desenvolvimento é um fenômeno único na história, uma alternativa sólida para ele tem que ser procurada. É nessa direção que este trabalho levanta algumas questões, comparando dois diferentes paradigmas de relação entre recursos e necessidades humanas o paradigma americano e o dos índios da Amazônia.

2. Paradigmas de Sustentabilidade

Tem sido salientado, em época recente, o fato de que a economia não pode ser vista em isolamento do meio ambiente de matéria e energia (p. ex., Daly, 1980) do qual depende de maneira crucial. Pode-se igualmente imaginar a economia (sistema econômico) como sustentada por uma pinça cujos braços correspondem a dois parâmetros o ambiental e o ético. O parâmetro de meio ambiente mostra o que pode ser feito do ponto de vista biofísico. O parâmetro ético indica o que se é permitido moralmente fazer. Quando uma pessoa vai comer, ela sabe o que é que, fisicamente, pode encontrar na mesa e qual é, moralmente, seu limite. Glutão ou asceta, cada indivíduo sabe como comportar-se em função de suas preferências. Comer é um fato econômico da vida. Ele representa a satisfação de uma necessidade básica, o que se enquadra no domínio da economia (ciência econômica), implicando escolhas que a pessoa faz. O que pode ser comido é ditado pelo meio ambiente físico. Quanto comer supondo-se plena liberdade de opção constitui uma escolha moral. A ingestão de alimentos talvez seja o campo de realizações humanas em que possibilidades tanto em um sentido físico quanto moral adquirem maior nitidez no que concerne àquilo que o indivíduo sente vontade de fazer.

Dois paradigmas extremos de estilos de vida podem ser descritos na atitude que um ser humano estabelece com a natureza e o meio ambiente quer de uma perspectiva ecológica, quer de uma ótica moral (ver a Figura 1 e o Quadro 1). O primeiro paradigma corresponderia, no meu entender, a uma situação de máxima parcimônia termodinâmica e de reverência pela natureza. É o paradigma dos índios brasileiros aquele que foi encontrado em 1500 quando o Brasil foi descoberto (ou invadido) e que se pode testemunhar ainda em áreas remotas da Amazônia. O segundo paradigma, que conduziria a um extremo de estresse ambiental e que não contém atributos intrínsecos de respeito pela natureza, é o que se percebe nos padrões de consumo de recursos dos Estados Unidos. No exemplo do primeiro paradigma, não existe acumulação de capital. *Feedbacks* negativos são a norma, muito em sintonia com os padrões da natureza. No segundo caso, a idéia de se alargarem continuamente as dimensões da economia prevalece, com suas implicações no tocante a desequilíbrios cumulativos à maneira dos *feedbacks* positivos.

O estilo de vida dos índios da Amazônia baseia-se exclusivamente em fontes renováveis de energia fundamentalmente, fotossíntese. Combustíveis fósseis não são usados de forma alguma, e a lenha se emprega sustentavelmente. Não

ocorre destruição visível do meio ambiente entre os índios e sua forma de conhecimento depende da experiência, a qual se transmite oralmente por meio da tradição. Um ponto a se sublinhar aqui é a importância da ciência indígena como uma referência para o homem moderno. Este ponto é ressaltado por Reichel-Dolmatoff (1990:14), que observa:

a respeito eu me refiro não somente ao conhecimento prático dos índios, ao tipo de coisa que um camponês conhece ou qualquer colono da Amazônia domina. O que estou tentando dizer é que o modo de vida dos índios revela para nós a possibilidade de uma *opção*, de uma *estratégia* à parte de desenvolvimento cultural; em outras palavras, ele nos apresenta *alternativas* em um nível intelectual, filosófico. Deveríamos guardar na mente esses modelos cognitivos alternativos. É preciso coragem para fazer uma opção e se nós olhamos para o presente estado de coisas em nosso mundo moderno, devemos admitir que, em algum momento, em algum lugar ao longo da estrada do progresso, fizemos opções erradas. Agora, frente à Amazônia, estamos em face de opções, de alternativas.

Em abril de 1500, quando os portugueses desembarcaram no Brasil, liderados por Pedro Álvares Cabral, encontraram aqui o mesmo tipo de gente que ainda habita algumas seções perdidas da Amazônia. A impressão dos portugueses, registrada pelo escrivão da frota Pero Vaz de Caminha em carta ao rei de Portugal, indica que eles haviam achado uma terra de beleza luxuriante, com uma vegetação rica e diversificada, povoada de nativos vivendo primitivamente (de acordo com as regras de vida da Europa). Tal gente não usava roupa, embora exibisse delicados adornos de penas de pássaros. Parecia saudável, não fazia pedido de comida, de presentes ou de moedas de ouro. E mostrava-se em tão boa condição que surpreendeu os experimentados membros da frota de Cabral. Algumas das observações de Caminha (ver Cortesão, 1943) merecem ser lembradas. Por exemplo, sobre os índios:

andam muito bem curados e muito limpos;

os corpos seus são tão limpos, tão gordos e tão formosos, que não pode ser mais;

todos são dispostos, tão bem feitos e galantes com suas tinturas, que pareciam bem;

andam tais e tão rijos e tão nédios que o não somos nós tanto, com quanto trigo e legumes comemos.

E sobre a nova terra:

os arvoredos são mui muitos e muito grandes;

não duvido que por esse sertão haja muitas aves;

esse arvoredo [...] é tanto, tamanho, tão basto e de tantas prumagens, que homem as não pode contar;

de ponta a ponta, é tudo praia-palma, muito chã e muito formosa.

Entretanto, apesar de encantado pela descoberta, Caminha concluiu seu relato ao rei dizendo que os índios eram gente bestial, de pouco saber e por isso tão esquiva , sugerindo que os portugueses deveriam salvá-los . A mesma perspectiva, incidentalmente, baseada na visão moderna e refinada pelo Iluminismo, foi exprimida por José Bonifácio, que, em 1823, assinalou (citado em Pádua, 1987:34):

O homem no estado selvático e mormente o índio bravo do Brasil, deve ser preguiçoso; porque tem poucas, ou nenhuma necessidade; porque vagabundo, na sua mão está arranchar-se sucessivamente em terrenos abundantes de caça ou de pesca, ou ainda mesmo de frutos silvestres, e espontâneos; porque vivendo todo dia exposto ao tempo, não precisa de casas e vestidos cômodos, nem dos melindres do nosso luxo; porque, finalmente, não tem idéia de propriedade, nem

desejos de distinções e vaidades sociais, que são as molas poderosas, que põem em atividade o homem civilizado.
Bonifácio advogava que se aumentasse a riqueza nacional através do uso do conhecimento científico e defendia a necessidade de se removerem os índios de sua preguiça e ignorância , a fim de levá-los ao progresso. É o mesmo raciocínio que induziu John Locke, mais de cem anos antes, a condenar os índios da América do Norte como um punhado de gente preguiçosa que se recusava a explorar seus recursos (cf. Rifkin & Howard, 1980:26-27).

Se um economista ou sociólogo treinado com as categorias atuais do conhecimento das ciências sociais fosse solicitado a avaliar as condições dessa gente primitiva, a que conclusões chegaria? Seriam os índios considerados ricos, pobres, da classe média? Torna-se difícil conceber uma resposta a essa indagação. Pelo menos, os nativos brasileiros pareciam bem nutridos, robustos, alegres. Mas não estavam vestidos (talvez por isso mesmo...). E viviam em habitações toscas de palha e madeira. Seus artefatos eram primitivos. Eles não conheciam as armas de fogo, a roda, a propriedade privada. Uma condição insólita. Estima-se que 8 milhões de pessoas nesse estado vivessem então no território brasileiro (Ribeiro, 1970). Seu conhecimento científico não possuía a dimensão escrita, nem eles se guiavam pelas regras da lógica aristotélico-tomista. Os índios brasileiros, contudo, não ignoravam princípios para o tratamento e cura de certas doenças (as comuns entre eles), e obedeciam a normas descobertas e desenvolvidas por si próprios com respeito a agricultura, silvicultura, caça, pesca, manejo ambiental, anticoncepção etc. Ou seja, eram pessoas que sabiam como viver nos limites de sua realidade. Numa palavra, tinham aprendido a se adaptar ao meio ambiente e como viver sustentavelmente. Na verdade, depois de séculos ocupando a terra que seria conhecida pelo nome de Brasil, os índios conservavam a ecologia do país, em 1500, em estado prístino. Tal ponto foi de alguma forma traduzido por um indígena da tribo macoxi em julho de 1980, numa declaração ao papa João Paulo II, em Manaus, ao dizer (transcrição literal): Nós caminhava numa felicidade, mas ao chegar nossos irmãos, a nação que era feliz transformou-se em confusão (Cortez, 1985:171).
Constitui uma ironia e um fato simbólico que a luta dos índios para sobreviver tornou-se mais extenuante como conseqüência da presença do chamado homem civilizado, e não como decorrência de limitações impostas pelo ambiente ou de seu decaimento. Que o último nunca foi um fator de restrição com relação ao modo sob o qual os índios têm vivido há séculos pode ser exemplificado pelo caso da tribo yanomami. Tal grupo indígena compreende 30 mil pessoas que ocupam secularmente seu território até hoje numa área cobiçada abrangendo partes da Venezuela e do Brasil, sem consideração para fronteiras políticas estabelecidas.

3. A Busca de Sustentabilidade
Com o conhecimento científico disponível, é impossível entender a verdadeira natureza do desejo moderno do homem por desenvolvimento econômico. Nenhuma espécie viva, com efeito, à exceção do homem, empreende esforços de desenvolvimento no sentido de crescimento material. Este crescimento, sob as formas em que é compreendido, conduz sempre a algum tipo de agressão contra o meio ambiente. Mesmo o conceito de desenvolvimento sustentável é contraditório (uma contradição de palavras). Qualquer melhoria econômica, sob a égide do que o homem procura, significa acumulação de capital e o esgotamento de alguma categoria de recursos não-renováveis como os combustíveis fósseis. A expansão de áreas urbanas unicamente, junto com a construção de estradas, consome cada ano, em todo o mundo, em torno de 6 mil quilômetros quadrados de terra arável, em geral as mais preciosas. Dessa maneira, o desenvolvimento,

tal como vivenciado pelo planeta, não pode ser literalmente sustentável. Um modo de realização econômica aparentemente muito mais sustentável é o dos índios brasileiros não aculturados, com resultados que parecem ser satisfatórios em termos de bem-estar humano, como se depreende já em 1500 do relato proporcionado por Pero Vaz de Caminha, a que se fez alusão anteriormente.
Os esforços presentes visando o progresso material, e mesmo a maneira de satisfação das necessidades básicas do homem no mundo de hoje, revelam-se simplesmente insustentáveis. O uso, para esse fim, de matéria e energia em doses excessivas e crescentes, exaurindo recursos ambientais acima de sua capacidade de regeneração, obviamente tende a torná-los menos disponíveis para as futuras gerações, anulando assim a idéia de que desenvolvimento sustentável é o processo que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazer as suas próprias .
No caso dos Estados Unidos, existe claramente um processo em que se toma emprestado capital ambiental das gerações futuras sem qualquer intenção ou perspectiva de pagamento (ver Daly & Cobb, 1989). Para que o desenvolvimento seja sustentável e menos vulnerável a crises, princípios mínimos de austeridade, de sobriedade, de simplicidade e de não-consumo de bens suntuários têm que prevalecer. Este é o único meio efetivo de se tentar suavizar a operação da segunda lei da termodinâmica no processo econômico com sua implacável degradação entrópica (Georgescu-Roegen, 1980). Os sistemas que interagem em harmonia com a natureza seguem regras de sobriedade, simplicidade e austeridade: são eles que respeitam instintivamente os limites dos recursos ambientais. Um sistema dessa ordem existia no continente americano quando os ibéricos nele desembarcaram. Não se trata de oferecer aqui uma visão idílica da vida na América pré-colombiana, mas simplesmente de assinalar que as populações nativas do continente não dilapidaram os recursos que lhes eram oferecidos pela natureza. O fato de não existirem mecanismos de mercado operando no Brasil antes de 1500 tal como os concebemos hoje não impediu que alguma regra econômica fosse observada quanto ao uso de recursos. Na caça e na pesca, por exemplo, o que se sabe é que os índios capturavam apenas aquilo de que precisavam. A geração de escassez era assim evitada. Ao contrário, as práticas modernas demonstram que os preços estabelecidos para bens que resultam da transformação de recursos esgotáveis não impedem a sobre-utilização dos últimos. Dito de outra forma, os preços não refletem corretamente os custos ambientais que incidem sobre a base de recursos.
É importante notar aqui a diferença que separa a visão moderna da qual o paradigma americano é uma ilustração extrema daquela que os índios brasileiros representam, acerca não somente do desenvolvimento, mas do processo econômico por inteiro. No caso dos índios (ver Quadro 1), a organização econômica está direcionada a prover o sustento do grupo (e a proporcionar bem-estar dentro do contexto da visão de mundo do índio). No caso da moderna perspectiva, o que se visa antes de tudo é o lucro imediato, preferentemente naquelas atividades onde é mais fácil obtê-lo. É a procura de lucros a todo transe que atropela a adoção de estilos de vida austeros, sóbrios, impedindo que o desenvolvimento genuinamente sustentável seja alcançado. Muitos bens que são produzidos por nossa sociedade industrial poderiam perfeitamente inexistir. Mas sua produção é determinada pelos lucros que ela concede aos que a empreendem. Ao mesmo tempo, o apelo do consumismo é muito forte. Ninguém quer renunciar à possibilidade de, algum dia, comprar um novo videocassete, um carro mais avançado, um forno de microondas. O desenvolvimento alternativo à maneira dos índios pré-colombianos é absolutamente inimaginável. O desenvolvimento sustentável é desejado, desde que ineficientes aparelhos de ar condicionado, complicados aparelhos

sintetizadores e toda sorte de bugigangas que povoam um domicílio afluente continuem a ser produzidos. Nossa vida pessoal é um contínuo processo de aquisição de bens de consumo, comprados muitas vezes por hábitos consumistas e esbanjadores automáticos, que adotamos em virtude de esquemas persuasivos de *marketing* lançados maciçamente sobre nós.

A busca de sustentabilidade resume-se à questão de se atingir harmonia entre seres humanos e a natureza, ou de se conseguir uma sintonia com o relógio da natureza cuja influência algumas pessoas gostariam de eliminar (ver, por exemplo, Carvalho 1991, que emprega a expressão relógio da natureza). Nesse sentido, o caso dos índios da Amazônia nos oferece um caminho para a sustentabilidade. De acordo com estudos levados a cabo por Reichel-Dolmatoff (1990), os índios consideram rios e florestas como organismos vivos, assim mantidos graças à energia cósmica provinda do sol em contínua troca com a terra. Entre esses dois (a energia solar e o potencial de fertilidade da terra), segundo os índios, existe um circuito, de tal forma que tudo o que o homem subtrai daí para seu sustento, seja pescando, caçando ou coletando, deve retribuir poupando energia por intermédio de sacrifício pessoal. Este princípio de poupança consiste na conservação consistente e planejada dos recursos naturais. É óbvio que, dentro do esquema ambientalmente consistente, sustentável, dos índios, ninguém jamais imaginaria um conjunto de instrumentos para eliminar a influência do relógio da natureza sobre a atividade humana. Tal relógio, na realidade, é para ser respeitado e incluído nos cálculos que o homem faz (ver, a propósito, Fukuoka, 1978). Essencialmente, trata-se de um dispositivo para ditar o que pode ser feito.

Ainda sobre os índios brasileiros não somente os que habitavam o país no tempo do descobrimento, mas os que ainda vivem em isolamento, ameaçados de extinção cultural e mesmo física , não é demais salientar sua enorme habilidade para lidar com o meio ambiente. De fato, pesquisa recente de etnoecologia mostra um conhecimento impressionante e sofisticado de processos ecológicos da parte dos índios. Entre os Mebengokre, do estado do Pará, só para citar um exemplo, pesquisadores do Museu Goeldi, de Belém, classificaram mais de cinqüenta tipos de diarréias/disenterias, cada qual com seus remédios específicos de ervas (Posey, 1987:24). Um desenvolvimento que implica o desaparecimento de grupos como esse causa perda irreparável para a sociedade como um todo, levando à alienação de culturas que aprenderam a conviver harmoniosamente com o ambiente natural, sem degradá-lo deliberadamente e sabendo como extrair dele recursos essenciais para a sobrevivência. Importa se nesse ambiente humano o progresso material era diminuto ou desprezível? A resposta a essa questão é fundamental. Se o fato de que não havia conquista material significativa não significa muito, então o que se tem é que lamentar que culturas primitivas como as dos índios brasileiros estejam sendo ou tenham sido destruídas e isto por razões não apenas de cuidados ambientais, mas de índole humana também.

Voltando outra vez a Reichel-Dolmatoff (1990), vale a pena mencionar que a bacia amazônica tem sido habitada por milhares de anos por indígenas que construíram uma ordem altamente estruturada (ver também Beckerman, 1991). Suas múltiplas sensações, experimentadas no contato diário com a natureza, suas percepções, seus sentimentos estão consistentemente codificados e contêm significados específicos, de que a mensagem total é a vida, uma vida bem adaptada (Reichel-Dolmatoff, 1990:13). Essa aptidão do homem primitivo não ocorre por acaso. Trata-se do resultado de um processo longo de aprendizado que envolve acumulação de conhecimento e informações mediante métodos não necessariamente informais e aleatórios. Muito pelo contrário, para a compreensão da natureza fazer sentido e produzir resultados, é necessário que os índios classifiquem, ordenem, sistematizem os dados que a experiência diária lhes

oferece. Por esse mesmo princípio, é necessário que tal material não se perca de uma geração para outra. O efeito de tudo isso é aumentar a admiração que a etnociência causa àqueles que dela se aproximam com humildade.
Vale a pena enfatizar aqui o que Reichel-Dolmatoff (1990:12) tem a oferecer como testemunho sobre tal visão, apoiado por mais de meio século dedicado ao estudo dos índios da Colômbia, especialmente a tribo tukano:
A maioria das pessoas adultas [entre os índios] tem muita noção [do princípio da conservação consistente e planejada dos recursos naturais], mas o poder real de planejar e tomar decisões nesses assuntos cai nas mãos dos pajés e dos antigos. Eu tenho visto pajés cuidadosamente medirem o volume *adequado* de veneno de peixe para ser posto num riacho; eu os tenho ouvido interpretar sonhos em termos da conservação de caça [...] Os pajés controlam a derrubada de árvores, o fogo das queimadas; controlam a construção de casas, a confecção de canoas, a fermentação de cerveja, o processo de preparação diária de comida, e uma multiplicidade de outras atividades [...] Na mente dos pajés toda [...] informação [coletada a cada dia] será organizada sob a forma de *conhecimento estruturado*, o qual daí por diante [...] determina suas atividades.

4. A Busca do Desenvolvimento
A distinção entre desenvolvimento e crescimento é bem conhecida. Todavia, existe uma tendência, quando falamos sobre progresso, a igualar crescimento e desenvolvimento. Isso é o que se quer dizer quando propostas de desenvolvimento são discutidas nos países menos desenvolvidos ou quando se alude, como no Brasil, à necessidade da retomada do desenvolvimento .
Ninguém se arrisca a propor que o PIB permaneça constante enquanto mudanças estruturais estejam tendo lugar. Portanto, parece-me uma forma de escapismo sublinhar as diferenças de concepção que há entre desenvolvimento e crescimento. Talvez para o cientista social isto deva prevalecer. Mas se grudar a isto significa nadar contra a maré geral. O que está em jogo nesse contexto é a busca de melhoria na qualidade de vida. Todo indivíduo deseja ser feliz, viver uma longa vida, alcançar a plena realização de si próprio. O desenvolvimento pode levar a tais objetivos. No entanto, não é necessário se aumentar a posse de bens para que uma pessoa se sinta mais feliz. Sem embargo, a possibilidade de se ter mais e mais de cada coisa converteu-se no fim supremo do progresso.
Pobreza, porém, não é sinônimo de felicidade. Em princípio, a felicidade pode ser alcançada com afluência. O que é importante notar aqui é que nosso módulo, a natureza, é austero, sóbrio, balanceado. Não é possível para todo mundo ser afluente simultaneamente em um planeta de 5,6 bilhões de pessoas.
Naturalmente, é preciso definir a idéia de riqueza que cada um tem na cabeça. Mas se ela significa ter casas com ar-condicionado em toda parte, equipadas com todo tipo de bens modernos, veículos velozes etc., tem-se que reexaminar tal idéia. Nenhum organismo vivo aspira ao desenvolvimento. Contudo, todo ele produz degradação entrópica. Se o desenvolvimento no sentido de tornar as pessoas mais ricas fosse uma coisa natural, não seria necessário empreender tantos esforços, lutar tão denodadamente para conquistá-lo. Não seria tão penoso divisar a estratégia apropriada para se lograr aquilo que se costumava chamar nos anos 60 de crescimento auto-sustentado (Rostow, 1956). Com efeito, qualquer percalço nesse afã muito freqüentemente gera uma tendência cumulativa para longe do caminho estável. A economia equilibra-se sobre um fio de navalha. No caso das economias de mercado, por exemplo, quando, por um ano ou dois, não há crescimento ou uma recessão moderada, os economistas logo falam de uma crise e são requisitados para fazer todo o possível para se reaquecerem os motores de crescimento do sistema econômico. No momento atual, virtualmente todos os países do Primeiro Mundo estão enfrentando

problemas graves de déficits fiscais, desemprego, um hiato crescente entre ricos e pobres, altas taxas de juros e incerteza crescente com relação à sustentabilidade do processo econômico. A saída dessas dificuldades, por sua vez, é considerada simplesmente em termos de ajustamentos no nível econômico, implicando mais crescimento (ver, p. ex, Bergsten, 1992). Não se dá nenhuma atenção às limitações que o meio ambiente determina como conseqüência da influência pervasiva da segunda lei da termodinâmica.

De acordo com Georgescu-Roegen (1974), o pré-requisito mais importante de uma vida boa é uma porção substancial de lazer usada de maneira inteligente . Isto se pode alcançar quando uma vida héctica não é a regra, quando se tem tempo livre para admirar um pôr-de-sol dourado ou para se dançar durante doze horas seguidas, como os nordestinos rurais fazem na festa de São João. Nesses casos, certamente as pessoas estão realizando seu potencial, mas não se pode afirmar que estejam ficando ricas de um ponto de vista material.

Para sustentar-se dado nível ou ritmo de desenvolvimento econômico, enormes esforços são sempre requeridos. Os motores do crescimento não funcionam por si mesmos, de maneira automática. O desenvolvimento, de fato, não é tão fácil de conseguir como a reprodução, por exemplo, de um sistema de vida como o dos índios do Amazonas, os quais, aliás, não buscam a acumulação de bens ou de ativos monetários. Ficar rico o mais rápido possível constitui o atributo *par excellence* da noção prevalecente de desenvolvimento. Este atributo é aceito implicitamente, e mesmo explicitamente, como se a função de bem-estar social se reduzisse à perseguição da afluência material e como se conhecêssemos quais são os objetivos sociais corretos. Isto não é certamente o caso. Princípios não-monetários de gestão (bem-estar) existem e são mais fundamentais para a sobrevivência do homem nesta terra do que qualquer um dos princípios monetários que dominam os hábitos de pensar de tantos líderes de negócios, políticos e peritos de vários tipos (Söderbaum, 1986:152). O meio ambiente é um valor em si próprio a ser devidamente considerado. Preservar a biodiversidade está na essência de um paradigma ecologicamente saudável: seu valor é incomensurável e uma pré-condição para um planeta em que se possa viver (cf. Ryan, 1992). Os índios da Amazônia possuem essa percepção. Em seu ambiente, matéria e energia são dissipadas a um ritmo muito baixo e a biodiversidade se mantém integralmente. Observa-se aí a situação descrita por Boulding (1966) de menos atividade (*throughput*) i.e., menos produção e consumo como meio para se causar menos estresse ambiental.

Sustentabilidade significa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema. Numa situação sustentável, o meio ambiente é menos perceptivelmente degradado, embora, como saibamos, o processo entrópico nunca cesse, procedendo invisível e irrevogavelmente e levando ao declínio inflexível do estoque de energia disponível na terra. Esta é essencialmente a natureza do problema ecológico. Por isso, é muito difícil imaginar como a queima de combustíveis fósseis pode ocorrer no âmbito de um contexto sustentável. O conceito de sustentabilidade equivale à idéia de manutenção de nosso sistema de suporte da vida. Ele significa comportamento que procura obedecer às leis da natureza. Basicamente, trata-se do reconhecimento do que é biofisicamente possível em uma perspectiva de longo prazo.

O desenvolvimento econômico não representa mais uma opção aberta, com possibilidades amplas para o mundo. A aceitação geral da idéia de desenvolvimento *sustentável* indica que se fixou voluntariamente um limite (superior) para o progresso material. Adotar a noção de desenvolvimento sustentável, por sua vez, corresponde a seguir uma prescrição de política. O dever da ciência é explicar como, de que forma, ela pode ser alcançada, quais

são os caminhos para a sustentabilidade. Uma noção agora largamente admitida é a de que o tipo de desenvolvimento que o mundo experimentou nos últimos duzentos anos, especialmente depois da Segunda Guerra Mundial, é insustentável. Maximizar-se o valor abstrato da produção global como meio para combater-se a pobreza não é uma proposta sensata, embora sintamos que não se podem condenar os pobres do mundo a permanecer para sempre sitiados pela miséria. O relatório Brundtland advoga uma elevação de cinco a dez vezes no nível da atividade econômica global num esforço para eliminar-se a pobreza. Se este for o único processo para derrotar-se a pobreza, então podemos estar certos de que o problema não tem solução como Daly (1991) e Ehrlich & Ehrlich (1992) demonstram. A defesa da idéia de crescimento constante não passa de uma filosofia do impossível (Guerreiro, 1979:16), ainda que se possa encontrar quem argumente que o planeta Terra não é uma `nave finita de recursos limitados', imagem tão cara aos ecologistas (Benjamin, 1990:10). Nosso desafio é como reduzir substancialmente ou eliminar a miséria, sem desrespeitar os limites da capacidade de sustentação da Terra. Podemos querer empurrar o crescimento além desses limites. Mas devemos ter consciência do fato de que, mais cedo ou mais tarde, teremos que confrontar a nêmesis da natureza.

Se tentássemos elevar a renda nos países em desenvolvimento nos próximos trinta anos à metade do nível dos países industriais, a produção mundial teria que crescer dez vezes, supondo-se que a taxa de crescimento dos últimos permanecesse a 2% a.a. (Hauchler, 1992:4). Isto já se provou ser uma impossibilidade, tal como Herman Daly (1991) evidencia em termos da escala ótima da economia, o que pede uma nova consciência a respeito do desenvolvimento. Não é simples, contudo, comportar-se e pensar diferentemente do que se tem feito. Um país como o Brasil, por exemplo, necessita desesperadamente crescer para criar o volume de emprego que sua força de trabalho subutilizada demanda. Ao mesmo tempo, não é mais possível lograrem-se as altas taxas de crescimento dos anos 70 (bem acima de 10% anualmente), como se admite nas propostas que procedem de todos os setores da sociedade brasileira. Se o país se expandisse a 6% a.a. nas próximas cinco décadas, só para exemplificar, o Brasil atingiria um patamar do PIB, em 2044, de um trilhão de dólares a mais do que o valor do PIB americano atual. Isto é claramente inviável, a menos que todos os outros países do mundo concordassem em renunciar a qualquer intenção de subir a ladeira do PIB, o que não é uma hipótese razoável. É bem possível, entretanto, ter-se crescimento alto durante uns poucos anos no Brasil não sustentavelmente, mas de modo espasmódico, e não como uma tendência firme de longo prazo. Ainda assim, o padrão de desenvolvimento dos Estados Unidos é muito mais atraente para se usar como referência de desempenho econômico do que o paradigma dos índios da Amazônia.

Em um sistema globalizado, integrado, com efeito, são os líderes na consecução do crescimento que devem ser copiados, o que quer dizer Estados Unidos, Europa Ocidental, Japão. Implicitamente, isto significa escolher mais degradação entrópica do que parcimônia termodinâmica. Mais processos homogeneizantes do que diversidade (tanto biológica quanto cultural). Mais *feedbacks* positivos do que negativos. Mais fragilidade diante do estresse do que capacidade de resistir. Mais combustíveis fósseis do que biomassa. Este é o momento de se lembrar que o processo econômico não se auto-sustenta. Ele não existe em um vácuo, nem se dá isoladamente em relação ao meio ambiente no qual repousa e que aparenta ser uma entidade auto-regulável, com a capacidade de manter a saúde do sistema pelo controle dos fenômenos físicos e químicos relacionados com a biosfera (Lovelock, 1987:xii). Como resultado, qualquer mudança na ordem natural do meio ambiente conduz a outras alterações de caráter muitas vezes inesperados.

Levar adiante projetos de desenvolvimento engendra estresse ambiental que a natureza está a todo momento tentando corrigir do mesmo modo que faz com respeito a estados mais caóticos (um furacão, uma inundação, um terremoto, um escapamento de gás como o de Bhopal). O estresse ecológico básico degradação entrópica é intensificado quanto mais próximo se chega do paradigma dos Estados Unidos, quanto maior for a sede de ouro. Esta é uma característica inevitável de tudo o que o homem faz. Lamentavelmente, uma larga proporção da degradação entrópica é invisível, quase abstrata. Como se pode notar, com efeito, que se tem menos energia disponível devido à aceleração das tendências de crescimento? O prejuízo que se causa às futuras gerações em virtude da rápida exaustão de certos recursos não-renováveis não pode ser visto com nitidez, como o *fog* da poluição. Por outra parte, nosso conhecimento do meio ambiente é muito imperfeito. Não se pode avaliar com precisão o preço que poderemos ser chamados a pagar, por exemplo, pela perda da biodiversidade. Por conseguinte, tendo dificuldade de entender o ecossistema, somos impedidos de apreender o impacto real de nossas ações, muito embora estejamos certos de que a segunda lei da termodinâmica seja um princípio supremo da vida, uma regra fundamental da natureza. Estamos esperando por quê?

5. Saídas para a Sustentabilidade

Se considerarmos que, efetivamente, a pobreza parece muito mais sustentável do que a afluência (cf. Daly, 1991:15) e se recordarmos que um paradigma frugal de vida, como o dos índios da Amazônia, é muito mais sustentável do que a versão americana a qual, a despeito disso, serve de modelo para o mundo <197>, duas recomendações básicas no que concerne à direção de um processo econômico sustentável deveriam ser: (a) austeridade de vida e (b) renúncia ao desenvolvimento. Sei que é vergonhoso querer ditar austeridade para quem vive na penúria. Mas essa recomendação é para ser encarada como uma orientação macroeconômica com respeito ao uso geral de recursos. Austeridade nesse sentido seria a segurança de que o bem supremo, ou a felicidade, seja alcançado com sacrifício mínimo da base biofísica da natureza. Isto corresponde à adoção de uma ética não necessariamente de ascetismo, mas uma que refreie a sede do homem pela acumulação de riqueza material. Ela é equivalente à idéia de uma economia budista, proposta por Schumacher (1975:parte I, cap. 4), a qual não visa a maximização da produção de bens e serviços, mas simplesmente a aquisição daqueles bens e serviços necessários a uma existência gratificante. Cada indivíduo deseja viver plenamente, sentir-se bem e realizado. Não quer, na essência de sua busca íntima, uma existência sobrecarregada de responsabilidades, obrigações e bugigangas. As necessidades não têm que ser multiplicadas, principalmente se isto é feito por manipulação artificial. A tarefa que o homem confronta é aprimorar o caráter humano, e o que importa para isso é o fato de que bens e serviços são um meio na direção da satisfação de necessidades, o que, por sua vez, é um meio para a realização do bem supremo (o nirvana dos hindus, o *summu bonum* de S. Tomás de Aquino). Consumir mais como medida de um padrão de vida mais alto é poderosa convenção da sociedade moderna que reflete uma ética de concupiscência.

Novas regras econômicas são uma necessidade, se o desenvolvimento sustentável for confirmado como um objetivo econômico mais consensual. Em lugar de pedir sempre mais consumo, o que se deve ter em vista é o consumo que pode ser levado adiante *sustentavelmente*. O espelho que deve orientar o homem com esse propósito é a natureza, a homeostase, a parcimônia termodinâmica, as quais correspondem a um estilo de vida severo, austero, sóbrio. A um estilo de vida que libera o homem da tarefa de cuidar de bugigangas ou de ficar aprendendo como fazer funcionar novos produtos eletrônicos, de modo a ter mais

tempo livre para conversar com familiares e amigos, para meditar, para ler poesia ou ouvir Mozart, para dançar e fazer amor. A austeridade, como modo de vida societal, está mais habilitada do que a concupiscência para permitir uma existência decente a cada indivíduo ou mais satisfação social à custa de menos fluxos de atividades. Trata-se de um paradigma que se recusa a excitar o desejo humano além de limites razoáveis um meio de colocar freios éticos no comportamento econômico dos indivíduos. Já que valores individuais induzem a mudança social, as pessoas podem aprofundar seu senso de responsabilidade com relação à Terra e a futuras gerações ao adotar um modo austero de vida. Provavelmente isto facilita a realização do objetivo de se chegar a uma comunidade global mais ambientalmente sadia (cf. Brown et al., 1990:175).

Os índios da Amazônia não são o único grupo que se pode identificar como ilustração de uma vida sustentável. No Brasil mesmo, algumas formações sociais campesinas seguem estilos de vida a seu modo sustentáveis. Os habitantes do sertão nordestino, os sertanejos da saga da caatinga, certamente possuem um modo de vida severo, baseado em recursos que a natureza lhes provê uma natureza que é áspera para eles, especialmente nos longos períodos de estiagem tão comuns à região. Euclides da Cunha retrata muito bem isso em *Os sertões* (1901), servindo para uma narrativa igualmente épica de Mario Vargas Llosa em *A guerra do fim do mundo* (1981). Não se pode esquecer o relato das características severas do sertanejo oferecido por Ariano Suassuna, como no seu *Romance da Pedra do Reino e o Príncipe do Sangue do Vai-e-Volta* (1972). Suassuna, na verdade, tem se singularizado, no plano da literatura, por mostrar como, sobriamente, o sertanejo vive com dignidade. Buscando um exemplo do próprio Primeiro Mundo, é possível dizer que os padrões de consumo japoneses são muito mais austeros do que sua contrapartida americana, apesar do fato de as rendas *per capita* dos dois casos serem praticamente as mesmas, monetariamente falando, ou até mais altas no Japão.

Convém sublinhar que não é fácil pensar-se em renunciar ao desenvolvimento, pois crescer é apontado sempre como a via para combater-se a pobreza e a miséria. A questão é que a pobreza também pode ser enfrentada por outros meios tais como, por exemplo, a redistribuição da renda e da riqueza e o planejamento familiar. Se existem pessoas em um país que só contam com um dólar por dia, ou menos, para sobreviver, e a renda *per capita* média, aí, está acima da marca dos 2.000 dólares, então alguma espécie de crescimento deve ser contemplada, mas uma política distributivista não se pode excluir da estratégia. O desenvolvimento sustentável significando alguma forma de crescimento pode ser advogado em tal país, mas certamente ele não deve constituir um objetivo global. Com efeito, é necessário identificar o que se deve sustentar no desenvolvimento a vida na terra, o crescimento contínuo, um dado nível de bem-estar médio? Se considerarmos que sustentabilidade quer dizer respeito à capacidade de sustentação da Terra, um modo de vida sustentável envolve viver-se dentro dos limites do possível, o que se pode interpretar também em termos de desaceleração do ritmo de utilização de matéria e energia (para reduzir-se a tendência da degradação entrópica inexorável). Claramente, o desenvolvimento sustentável hoje em dia está se transformando em uma finalidade econômica de ampla aceitação muito embora seja acentuada a tendência da retórica. Contudo, pode-se admitir uma razoável concordância entre diferentes atores sociais no mundo inteiro visando alcançar processos econômicos sustentáveis. O crescimento puramente quantitativo, obviamente, não cabe em tal entendimento. Não cabe porque não é indefinidamente sustentável.

A literatura sobre desenvolvimento econômico no período 1945-1970 dá a impressão de que o tipo de mudança econômica experimentado pelos países que lideraram a revolução industrial poderia ser universalizado (Furtado, 1974:16). A

questão a se perguntar é o que teria acontecido se tal premissa se materializasse. Sabemos agora que a resposta é que o sistema econômico mundial entraria em colapso. Isto foi denunciado por Celso Furtado, que escreveu importante livro no momento exato em que o Brasil causava admiração como milagre de crescimento. O livro intitula-se *O mito do desenvolvimento* (1974) e nele afirma Furtado (p. 75): o estilo de vida criado pelo capitalismo industrial sempre será o privilégio de uma minoria [...] o *desenvolvimento econômico* a idéia de que os *povos pobres* podem algum dia desfrutar das formas de vida dos atuais *povos ricos* é simplesmente irrealizável.

Isto levou Celso Furtado a concluir que a noção moderna de desenvolvimento econômico não passa de um mito. Ou seja, trata-se de algo que tem a função de servir como um estereótipo não-falado que determina a todo instante comportamento, expressando-se através de costumes e hábitos que auxiliam a reforçá-lo (Rist, 1990:13); de algo que provê uma planta baixa para a ação que dispensa reflexão adicional ou elaboração (Ferreira, 1966:87). Os mitos sempre exerceram uma influência inegável na mente das pessoas que tentam compreender a realidade social. No caso do desenvolvimento, uma poderosa crença nas dimensões ilimitadas do crescimento tomou corpo algo que Mishan (1973:cap. 1) chama de crescimentomania (*growthmania* no original). Georgescu (1974) não somente desfaz esse mito, mas trata-o como uma tautologia sem graça, ou seja, a de que o crescimento exponencial é impossível em um meio finito .

É essa espécie de mito a que se deve renunciar. Pois, se continuamos aderindo ao mito, ao invés de reduzir-se o estresse ambiental como fazem os índios da Amazônia quando eles vão de um lugar para outro ao perceberem sinais de exaustão onde estão vivendo <197>, o que se faz é intensificá-lo. Essa acentuação é a norma no que toca ao paradigma americano, no qual se presencia hoje o meio ambiente tornando-se mais sufocante e o processo de extração e de fluxo de energia através do sistema acelerando-se devido aos avanços tecnológicos de porte (cf. Rifkin & Howard, 1980:64-67). O resultado de tal comportamento é apressar-se o processo de dissipação de energia e desordem no mundo. O fenômeno pode ser medido para os Estados Unidos com o estudo de Daly & Cobb (1989), o qual revela que os americanos têm estado trabalhando duas vezes mais, apenas para permanecer onde se encontravam vinte anos atrás em termos de bem-estar *per capita*! (Clark, 1992:170). Em outras palavras, comparando-se dados de PNB *per capita* com os Índices de Bem-Estar Econômico Sustentável por pessoa, usados por Daly & Cobb, referentes ao período de 1950-1986, demonstra-se que, nos Estados Unidos, o crescimento custa mais do que vale. Ou que uma ilusão de desenvolvimento se cria às expensas da exaustão do capital natural. Parece óbvio que a continuidade do sistema econômico não pode ser assegurada se as atividades econômicas põem em risco a persistência ou a reprodução da biosfera. Reconhecer que o desenvolvimento tem que ser virado de baixo para cima, de sorte a que um novo conceito tome seu lugar, significa que estamos sendo chamados a descartar o mito seguro e familiar do desenvolvimento que tem governado nossas mentes. Desenvolvimento sustentável constitui um passo na direção de tal conceito, mas, certamente, não representa o fim da jornada. E, para lográ-lo, a alternativa do paradigma americano tem que contrapor-se à sobriedade e ao balanceamento ecológico da forma de realização econômica ameríndia.

Reconhecimentos

O projeto de pesquisa por detrás deste trabalho tem sido apoiado pela Fundação Joaquim Nabuco. Ajuda financeira lhe foi dada em alguns momentos pela Metal

Leve (por intermédio de seu presidente, José Mindlin) e pela FACEPE (órgão de amparo à pesquisa do Estado de Pernambuco).

Referências Bibliográficas

BECKERMAN, Stephen (1991). A Amazônia estava repleta de gente em 1492? In: NEVES, Walter (org.)*. Origens, adaptação e diversidade biológica do homem nativo da Amazônia*. Belém, Museu Goeldi.

BENJAMIN, César (1990). Nossos verdes amigos . *Teoria & Debate*, 12, nov., pp. 6-20.

BERGSTEN, Fred (1992). The primacy of economics . *Foreign Policy*, 87, verão, pp. 3-24.

BOULDING, Kenneth (1966). The economics of the coming spaceship earth . In: JARRETT, Henry (org.). *Environmental quality in a growing economy*. Baltimore, Johns Hopkins Press.

BROWN, Lester et al. (1990). Picturing a sustainable society . In: BROWN, Lester et al. (orgs.). *State of the world 1990.* Nova York, Norton, pp. 173-90.<%0> <%4>CARVALHO , <%4>José Otamar (1991). Uma nova dinâmica econômica para <%4>o Nordeste . *Cadernos de Estudos Sociais*, v. 7, nº 2, jul.-dez., pp. 203-26.<%0>

CAVALCANTI, Clóvis (1977). Na direção de uma nova concepção de desenvolvimento: o Projeto Piauí . *Ciência e Cultura*, v. 29, nº 8, pp. 861-70.

CLARK, Mary (1992). Critiquing the `rational' world view: the parable of the tree-trunk and the crocodile . In: HANSSON, Lars O. & JUNGEN, Britta (orgs.). *Human responsibility and global change*. Atas da International Conference in Göteborg, 9-14 de junho de 1991. Gotemburgo, University of Göteborg, pp. 169-76.

CORTESÃO, Jaime (1943). *A carta de Pero Vaz de Caminha*. Rio de Janeiro, Edições Livros de Portugal.

CORTEZ, Roberto (1985). O índio e a questão amazônica . In: MOTA, Roberto (org.). *A Amazônia em questão*. Recife, Massangana, pp. 165-87.

DALL'OLIO, Attilio (1994). Intervenção no Seminário de Tropicologia da Fundação Joaquim Nabuco, sessão de 24 de maio (conferência de Roberto Cardoso de Oliveira, O Trabalho do Antropólogo: Olhar, Ouvir, Escrever), Recife.

DALY, Herman (1980). Introduction to the steady-state economy . In: DALY, Herman (org.). *Economics, ecology, ethics*. São Francisco, Freeman, pp. 1-31.

(1991). Ecological economics and sustainable development: from concept to policy . Banco Mundial, Departamento de Meio Ambiente, *Divisional Working Paper* nº 1991-24, agosto.

& COBB, John (1989). *For the common good*. Boston, Beacon Press.

EHRLICH, Paul R. & EHRLICH, Anne H. (1992). The value of biodiversity . *Ambio. A Journal of the Human Environment*, v. XXI, nº 3, maio, pp. 219-26.

FERREIRA, A. J. (1966). Family myths . *Psychiatric Research*, v. 20, pp. 85-90.

FUKUOKA, Masanobu (1978). *The one-straw revolution. An introduction to natural farming*. Traduzido do japonês por Chris Pearce, Tsune Kurosawa e Larry Korn; editorado por Larry Korn. Emmaus, Califórnia, Rodale Press.

FURTADO, Celso (1974). *O mito do desenvolvimento*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas (1974). Energy and economic myths . In: BURCH, W. & BORMAN, F. H. (orgs.). *Growth limits and the quality of life*. São Francisco, Freeman.

(1980). The entropy law and the economic problem . In: DALY, Herman (org.). *Economics, ecology, ethics*. São Francisco, Freeman, pp. 49-60.

GUERREIRO, M. Gomes (1979). *Ecologia dos recursos da Terra*. Lisboa, Comissão Nacional do Ambiente.

HAUCHLER, Ingomar (1992). From western economic growth to ecological balance . *D + C. Development and Cooperation*. Fundação Alemã Para o Desenvolvimento Internacional, nº 2/1992, pp. 4-5.
HIGGINS, Benjamin (1959). *Economic development: principles, problems, and policies.* Nova York, Norton.
LOVELOCK, J. E. (1987). *Gaia: a new look at life on earth*. Oxford, Oxford University Press.
MISHAN, E. J. (1973). *The costs of economic growth*. Hardmondsworth, Penguin.
PÁDUA, José Augusto (1987). Natureza e projeto nacional: as origens da ecologia política no Brasil . In: PÁDUA, J. A. (org.). *Ecologia e política no Brasil*. Rio de Janeiro, Espaço e Tempo, pp. 11-62.
POSEY, Darrell (1983). Indigenous knowledge and development: an ideological bridge to the future . *Ciência & Cultura*, v. 35, nº 7, pp. 877-94.
(1987). *A ciência dos Mebêngôkre: alternativas contra a destruição*. Belém, Museu Goeldi.
REICHEL-DOLMATOFF, G. (1990). A view from the headwaters: a Colombian anthropologist looks at the Amazon and beyond . In: POSEY, D. A. et al. (orgs.). *Ethnobiology: implications and applications*. Anais do Primeiro Congresso Internacional de Etnobiologia (Belém do Pará, 1988). Belém, Museu Goeldi.
RIBEIRO, Darcy (1970). *Os índios e a civilização*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.
RIFKIN, Jeremy & HOWARD, Ted (1980). *Entropy: a new world view*. Nova York, Viking Press.
RIST, Gilbert (1990). `Development' as a Part of The Moderm Myth: The Western `Socio-Cultural Dimension' of `Development' . *The European Journal of Development Research*, v-2, n. 1, jun.
ROSTOW, W. W. (1956). The take-off into self-sustained growth . *The Economic Journal*, março.
RYAN, John C. (1992). Life-support: conserving biological diversity . *Worldwatch Paper*, 108, pp. 5-62, abril.
SÖDERBAUM, Peter (1986). Economics, ethics and environmental problem . *The Journal of Interdisciplinary Economics,* v. 1, nº 3, pp. 139-53.
SHUMACHER, E. F. (1975). *Small Is Beautiful. Economics as if People Mattered*. Nova York, Perennial Library, Harper & Row.
THE ECONOMIST (1992). V. 323, nº 7761, 30 de maio 5 de junho.
WORLD Comission on Environment and Development (WCED) (1987). *Our common future* (Relatório Brundtland). Nova York, Oxford University Press.

Parte II

A ECONOMIA DA SUSTENTABILIDADE: DESAFIOS

10

CONSEQÜÊNCIAS ECOLÓGICAS DA PRESENÇA DO ÍNDIO KAYAPÓ NA AMAZÔNIA: RECURSOS ANTROPOLÓGICOS E DIREITOS DE RECURSOS TRADICIONAIS*

Darrell Addison Posey

1. Introdução

Estudos sugerem que as populações aborígines nos trópicos do Novo Mundo eram consideravelmente maiores do que se admitia antigamente (Dobyns, 1966; Denevan, 1976; Hemming, 1978; Lathrap, 1968; Myers, 1974; Sweet, 1975). Sistemas indígenas de manejo agrícola e ecológico, do mesmo modo, segundo tem sido demonstrado, eram mais sofisticados e produtivos do que se esperava (Alcorn, 1981, 1989; Balée, 1989a; Balée & Gély, 1989; Irvine, 1989; Roosevelt, 1980, 1989; Salick, 1989; Smole, 1989) e, conseqüentemente, ofereciam um potencial de população aborígine maior (Barbira-Scazzochio, 1981; Moran, 1981). Outros mal-entendidos prevalecentes têm sido também abalados: por exemplo, não se aceita mais que os sistemas agrícolas indígenas de grupos tropicais dos interflúvios das terras baixas fossem simples e pobremente desenvolvidos ou marginais (Balée, 1989a; Goodland & Irwin, 1975; Posey, 1985, em contraste com Meggars, 1971); nem que todas as zonas ecológicas tropicais sejam insuficientemente férteis para sustentar populações humanas substanciais (Moran, 1979, 1981; Roosevelt, 1980, 1989; Smith, 1980).

Cientistas têm igualmente subestimado a importância de produtos de coleta e fontes obscuras de proteínas como insetos e castanhas (DeFoliart, 1990; Ramos-Elorduy, 1990). Geralmente ignoradas são as extensivas categorias de plantas e animais semidomesticados da vegetação de reflorestamentos secundários (usualmente de forma equívoca chamados de campos abandonados), a agricultura nômade , e os campos de floresta (Posey, 1983, 1985). Assim, é evidente que os demorados debates relativos à capacidade de sustentação e à captura de proteína se baseiam, na melhor das hipóteses, em dados inadequados. Para ser breve, uma nova síntese é necessária para se estabelecerem modelos mais acurados de subsistência e dieta, especialmente com respeito à organização política e social dos aborígines amazônicos.

2. Doenças, Contato e História

História Kayapó

Contato inicial é o que freqüentemente se admite ter sido o primeiro episódio registrado de interação face a face. Um colorário errado dessa admissão é o de que o que se observou durante o contato inicial foi uma população índia prístina livre de influência européia. Descrições da organização social e política, de rituais e artefatos, como também estimativas de população se fundamentam freqüentemente nessas suposições.

De acordo com Ribeiro (1970), por exemplo, os Kayapó Gorotire foram contatados pela primeira vez em 1936. Verswijver (1986:41), porém, mostra que alguns grupos Kayapó tinham tido contato com europeus quase um século antes. Horace Banner, o missionário que efetuou o primeiro contato , escreveu em seu diário não publicado que os Kayapó foram pacificados porque estavam muito fracos

devido a doenças européias e aos resultantes conflitos intergrupais para resistir ainda mais ao homem branco. Frei Gil Vilanova, um sacerdote dominicano, estabeleceu a Missão de Santa Ana Nova em 1860 para servir aos Kayapó que viviam ao longo do rio Araguaia. Sem nada poder fazer, ele assistiu aos índios morrerem em virtude de epidemias sucessivas (Krause, 1911). No entanto, quando Coudreau chegou à Missão em 1896, ainda encontrou 5.000 Kayapó Pau d'Arco vivendo em quatro aldeias, a maior das quais tinha aproximadamente 1.500 habitantes (Coudreau, 1987)[3]. Apenas cinqüenta anos após a visita de Coudreau, entretanto, os Pau d'Arco foram extintos como grupo (Dobyns, 1966:413-414; Vellard, 1956:78-79).

Doenças e efeitos

Tifo, febre amarela e malária se inscrevem com freqüência em registros epidemiológicos históricos (Dobyns, 1966; McNeill, 1976:176-207; Crosby, 1972:73-121). Os efeitos de doenças européias da infância, como papeira, sarampo, coqueluche e gripe, foram desastrosos (cf. McNeill, 1976; Crosby, 1972). Não é incomum achar 85 a 90% de um dado grupo índio qualquer destruído por uma série rápida de epidemias (Dobyns, 1966; Hemming, 1978:139, 492; Myers, 1974; Sweet, 1974:70-80, 579-582).

Numa epidemia de sarampo em uma aldeia Kayapó do norte (Kokrajmoro), 34% da população inoculada morreu em duas semanas. Os mortos incluíam todos acima da idade de 40 anos, exceto duas velhas (Earl Trapp, comunicação pessoal). Essa particular epidemia teve lugar numa aldeia que tinha sido oficialmente contatada por quase vinte anos. Pode-se apenas imaginar que efeitos tal enfermidade teve sobre populações inoculadas. A aldeia não foi deixada com ninguém para cuidar dos plantios nem mesmo para colher o produto maduro. Ela foi enfraquecida até o ponto de que, não fosse pela ajuda médica de emergência de uma equipe missionária, o grupo inteiro teria desaparecido. Kokrajmoro sobreviveu mesmo, mas com seus sistemas culturais e sociais severamente desfeitos. Como os avós desempenham um papel central na transmissão cultural (Murphy, 1990), não ficaram pessoas mais velhas para ensinar os rituais básicos que garantem cultivos sadios, nem ninguém para realizar cerimônias de atribuição de nomes que perpetuam o sistema singular de herança.

Os Kayapó têm atividades cerimoniais que são altamente diferenciadas, com papéis especializados que são desempenhados por representantes de grupos específicos de linhagem (Lea, 1986). Um rápido despovoamento, portanto, pode provocar a eliminação de cerimônias inteiras e fazer rituais desaparecerem na medida em que anciãos e seu saber desaparecem. Kokrajmoro, tal como aldeias de muitos outros grupos indígenas, antes e depois dela, sucumbiu instantaneamente no tumulto da desaculturação caótica. Em seguida, numa tentativa de reestabelecer a transmissão cultural, líderes da aldeia trouxeram um ancião (Manduka), conhecido por seu saber tradicional, da aldeia de Kikretum (cerca de 380 km afastada) para viver e ensinar em Kokrajmoro. Independentemente do conhecimento do ancião, ele poderia passar somente em pequena escala a riqueza da tradição Kayapó masculina.

Uma tipologia da doença-contato

Doenças podem ser analisadas com base nos meios em que são transmitidas. As doenças não têm sempre que possuir um vetor humano direto, uma vez que epidemias podem facilmente preceder um contato face a face (Crosby, 1972:51). Como foi explicado em detalhe em outro lugar (Posey, 1987), situações de contato podem ser separadas em três categorias com base na natureza epidemiológica da interação entre índios e europeus:

1) Contato Indireto: inclui a transmissão de doenças sem nenhum intermediário humano, através de insetos, e reservatórios e vetores animais;

2) Contato Intermediário : depende de contato temporário e/ou fortuito com grupos ou indivíduos tais como mercadores, soldados, seringueiros, escravos fugidos e outros índios que já tenham tido contato com europeus e suas doenças; e
3) Contato Direto : que provém de convívio sustentado com missionários, comunidades brancas, reféns e parceiros de casamento de outros grupos já contatados.

Um cisma e modelo de dispersão

Os atuais grupos Kayapó do norte viviam em uma aldeia ancestral, Pyka-tô-ti, no começo deste século. A Aldeia Grande ou Bonita (*Kri-mex*) possuía duas casas de homens , uma orientada na direção do leste (nascente) e a outra, na direção do oeste (poente). Cada uma era comandada por um cacique forte (*Benadjwyra-ratx*) e subdividida em numerosos subgrupos com organizações que espelhavam as dos homens (Posey, 1982, 1985).

Embora Pyka-tô-ti fosse permanentemente habitada, grupos caminhantes saíam para excursões que duravam de umas poucas semanas a vários meses. Os viajantes retornavam à aldeia com cativos, penas valiosas, itens rituais, butim e abundante carne para os festivais e cerimônias que inevitavelmente se seguiam a tais investidas (e as propiciavam).

Pyka-tô-ti inchava com gente durante esses períodos cerimoniais, muitas vezes utilizando estruturas em todos os três de seus círculos concêntricos . Devido a bruxaria (*udjy*) e doença (*kane*), a Grande Aldeia começou a se partir, por medo de espíritos (*karon*) dos muitos que principiaram a morrer de doenças desconhecidas. Os Kayapó tradicionalmente abandonam uma casa, se múltiplas mortes nela ocorrem; o sítio inteiro de uma aldeia pode ser desocupado, se muitos domicílios forem afligidos por morte como se dá numa epidemia.

Alguns índios retornavam periodicamente para a Grande Aldeia a fim de dar manutenção a seus antigos campos, ou se uniam temporariamente a subgrupos dispersos e a parentes, a fim de proceder a importantes cerimônias anuais e festas de nomeação. Finalmente (provavelmente por volta de 1919) Pyka-tô-ti foi totalmente abandonada, porquanto as hostilidades entre subgrupos aumentaram.

Ao tempo em que missionários e a FUNAI (Fundação Nacional do Índio) contataram os Kayapó Gorotire em 1936, Pyka-tô-ti era história: tão-somente restos fragmentados, desintegrados do que uma vez foi o povo Kayapó altamente organizado podiam ser vistos.

Doença e mortalidade em aldeias Kayapó ainda conduzem a acusações de feitiçaria (*udjy*). Turner (1966:210), Verswijver (1978, 1986) e Bamberger (1967:35-39) documentaram casos específicos em que indivíduos Kayapó foram acusados de causar surtos de doenças. Em tais circunstâncias, os acusados devem ou fugir da aldeia com a família e parentes leais ou enfrentar a morte. Se alguém insiste em sua inocência, então o acusado e talvez seu grupo de parentesco extenso podem escolher lutar (*aben tak*) contra o acusador e sua parentela extensa. O perdedor nessa batalha dramática, estilizada e mortalmente séria deve deixar a aldeia. Dessa maneira, grandes pedaços da população de uma aldeia foram divididos devido a acusações de *udjy*; outros grupos fugiram por medo de espíritos (*karon*) ou outras razões.

3. Impacto da Dispersão e Desaculturação

Redução sociocultural

A dispersão de grupos Kayapó levou ao colapso imediato do sistema tradicional leste-oeste de casas de homens (*nga-be*). Dois grandes caciques (*Benadjwyra-ratx*) foram inadequados para coordenar diversos subgrupos espalhados, restando a antigos subchefes assumir essa responsabilidade. Desde a ruptura de Pyka-tô-ti, os Kayapó não foram mais capazes de estabelecer uma só aldeia com

ambas as casas de homens, nem de chegar a um acordo sobre quem, nos tempos modernos, deveria ser o *Benadjwyra-ratx.*

As aldeias individuais se associavam seja à *nga-be* oriental, seja à ocidental, exceto em Gorotire, que se tornou um posto de atração, ou posto da FUNAI, para possibilitar aos grupos Kayapó fazer contato pacífico com o homem branco. Gorotire se encheu de representantes de todos os subgrupos Kayapó, um microcosmo de crenças e práticas Kayapó. Uma única casa de homens foi erguida em Gorotire, mas, de fato, seus membros provinham tanto da tradição oriental quanto da ocidental. Isso pode ser ilustrado pelas práticas funerárias das pessoas das diferentes casas de homens. A Casa Oriental enterra os mortos com a cabeça voltada para o leste; a Casa Ocidental, para o oeste. Em Gorotire, contudo, os funerais ocorrem com ambas as orientações (comunicação pessoal, Kwyra-ka Kayapó).

Como resultado de sua mistura diversa, a vila de Gorotire mostra grandes variações de seus mitos, canções, estórias e rituais que são apresentados na aldeia. Debates sobre que versão é a verdadeira tradição (*djyjarenh kumrenx*) são assíduos. Essas variações refletem o saber especial guardado pelos indivíduos e grupos de famílias que, ao tempo da ruptura, foram diferencialmente distribuídos pelo acaso e ocorrências históricas.

As cerimônias e festivais Kayapó são caracterizados por complexa integração de muitas partes rituais especializadas, possuídas por grupos de herança (*nekretx*) (Lea, 1986). Se o grupo de herança está sem um representante em uma qualquer aldeia, o festival que requer esta parte especializada ausente não pode ser realizado. Em alguns casos, festivais inteiros têm desaparecido devido à falta de especialistas de ritual sobreviventes que desempenhem partes essenciais dos mesmos festivais. O Festival *We-We* (da borboleta) é um exemplo. Velhos Kayapó podem nomear dúzias de festivais que não são mais praticados por essa razão. Assim, a dispersão dos grupos Kayapó levou a uma redução de festivais em virtude da ausência de uma massa crítica e dos necessários especialistas de ritual para levar adiante as cerimônias. O mesmo processo deve ter ocorrido em outras áreas de saber e prática, dando origem à fragmentação e redução cultural.

Pode-se especular acerca da preponderância de nomes *Bemp*, como um possível exemplo desse processo de redução. Nomes *Bemp* são dados durante o festival *Bemp*, tendo sido considerados os nomes de maior *status* dos Kayapó. Mas na medida em que cerimônias de nomeação se tornaram mais difíceis de efetivar, ou mesmo impossíveis, o *Bemp* permaneceu relativamente fácil de conduzir em face da sobrevivência de conhecedores do *Bemp*. Daí o nome de *Bemp* ser hoje muito comum e, embora seja considerado um Nome Bonito (*idjy mex*), ele não tem mais a conotação de *status* elevado.

A evidência mais clara da redução de conhecimento dá-se com os conhecedores de medicina tradicional. Os xamãs Kayapó são chamados *wayanga*. Eles possuem poderes especiais e tratam de doenças físicas e espirituais (Posey, 1982; Elisabetsky & Posey, 1989). A maioria dos verdadeiros xamãs (*wayanga kunrens*) morreu ou foi morta devido a epidemias e lutas inter/intragrupais. Em seu lugar vieram os aprendizes, xamãs fracos e aqueles com pouca experiência. Por vacância, o título de *wayanga* recaiu sobre aqueles que em gerações passadas teriam sido considerados despreparados, ou indesejáveis, para tão importante posição.

O processo de desaculturação/desintegração estimulou o surgimento de muitos conhecedores de plantas (*mekute-pidja-mari*), que não proclamam uma relação com espíritos, mas apenas dizem lidar com as propriedades curativas de certas plantas. Esses conhecedores se especializam em certas famílias de plantas (Posey, 1982; Elisabetsky & Posey, 1989) e nas doenças que elas curam. Na aldeia de Gorotire, mais de 25% da população se diz *mekute-pidja-mari.* Pode-se

levantar a hipótese de que a abundância de tais especialistas foi estimulada pela perda de verdadeiros xamãs e, como resultado, a perda de orientação médica durante um tempo de doença em crescimento.

O contato com a FUNAI e missionários provocou outras mudanças que acarretaram a criação de estruturas sociais alternativas e a perda de modos tradicionais Kayapó. Em Gorotire, por exemplo, a igreja da missão tem sua própria organização centrada em volta do índio pastor e de líderes da igreja. A estrutura da igreja compete algumas vezes com os chefes locais por poder, atenção e recursos, criando conflito entre os crentes e o resto da comunidade. Em duas ocasiões nos últimos cinqüenta anos, os missionários foram expelidos de Gorotire, para serem depois convidados a voltar por causa de seu acesso a mercadorias, transporte e remédios. A FUNAI tem favorecido líderes homens como *os* porta-vozes das aldeias. Conseqüentemente, líderes mulheres têm desaparecido e os homens que falam o português têm galgado posições de maior importância. A maioria dos modernos chefes homens nem sequer conhece a linguagem cerimonial, ou *Ben*, para a qual seu ofício foi nomeado (*mebendadjwyra*, ou outorgador do *Ben*).

Tanto os missionários como a FUNAI encorajaram os Kayapó a usar roupas. Mas os próprios Kayapó resolveram abandonar algumas de suas mais características tradições, tais como a Dança da Vespa (*amuh metoro*), durante a qual os guerreiros são repetidamente picados por marimbondos numa luta cerimonial. A *Tep Djwa* (dente de peixe), uma cabaça com afiados dentes de peixes encaixados e usada para escarificação de meninos que se comportassem mal, foi também descartada. O uso de grandes rodelas de enfeites de orelhas e de botoques nos lábios também se esvaneceu. Todas essas perdas foram devidas à mesma razão: os Kayapó se sentiam envergonhados (*pia'am*) de tais práticas por causa da maneira como eram vistas pelo homem branco.

Agricultura nômade

Com a dispersão dos subgrupos Kayapó, úteis espécies biológicas e estratégias de manejo de recursos naturais também se dispersaram. Áreas agrícolas puderam ser mantidas para aldeias permanentes ou semipermanentes como Pyka-tô-ti, mas os grupos nômades dependem mais pesadamente de outros tipos de manejo como as plantas marginais às trilhas e campos de florestas .

Sistemas de trilhas encontravam-se extensivamente na área Kayapó e suas margens serviam como áreas para plantio, transplante e para espalharem-se numerosas espécies de plantas semidomesticadas usadas para comida, remédio, materiais de construção, tinturas, aromas, repelentes de insetos etc. Os campos de floresta eram feitos ou pela derrubada de grandes árvores na mata ou utilizando-se aberturas naturais na floresta (*ba-kre-ti*) nas quais sementes, mudas, bulbos e transplantes de espécies úteis eram introduzidos. Essas concentrações de recursos proveitosos requeriam pouco ou nenhum cuidado humano depois de sentados.

Roças de guerras especiais (usualmente conhecidas como *krai-kam-puru*) eram plantadas com tubérculos resistentes que podiam ser escondidos em montes com floresta próximos às trilhas, aldeias ou sítios de acampamento (Gottsberger & Posey, em preparo; Posey, 1983, 1985). Essas roças secretas não somente serviam como fontes emergenciais de comida, mas ainda como bancos de germoplasma onde estoques de plantas úteis podiam ser encontrados sempre, se necessário.

A estratégia para produzir ilhas de recursos ocultas se estendia à produção das *Apêtê*, ou ilhas de recursos no campo cerrado (Anderson & Posey, 1985, 1989; Posey & Gottsberger, em preparo). As *Apêtê* foram criadas com a introdução de plantas colonizadoras em pequenos montes de material enriquecido de plantio na

savana. Essas plantações cresciam e eram depois moldadas para fornecer ilhas de floresta cheias de espécies requeridas para a sobrevivência humana e animal. Os plantios marginais às trilhas, os campos de floresta, as roças de guerra e as *Apêtê* formam parte de um sistema Kayapó antigo de agricultura nômade (Posey, 1983, 1985). O sistema permitia aos guerreiros ter fontes de comida durante as longas caminhadas e as investidas bélicas. Outros Kayapó o usavam em extensas caminhadas de família e durante jornadas a aldeias distantes. Este sistema deu aos Kayapó a flexibilidade necessária durante os períodos em que as áreas agrícolas eram abandonadas ou inacessíveis devido à atividade inimiga. Tão logo pudessem, os grupos Kayapó restabeleceriam seus traços agrícolas regulares. Na medida em que houvesse incursões intra e intergrupos, porém, a dependência da agricultura permanecia difícil. A prevalência de campos de cultivo (*puru*) provavelmente encolhia e crescia em função de guerra e paz. Hoje, não mais restando hostilidades abertas, a agricultura nômade foi abandonada; apenas poucos indivíduos velhos podem descrever o sistema em detalhe. Em contraste, a agricultura floresce em todas as aldeias Kayapó.

Conseqüências ecológicas e biológicas

A dispersão dos grupos Kayapó significou o espalhamento das espécies domesticadas e semidomesticadas tradicionalmente exploradas pelos Kayapó (para uma lista parcial, ver Posey, 1984; Anderson & Posey, 1985, 1989; Posey & Gottsberger, em preparo; Gottsberger & Posey, em preparo). Possivelmente, com a maior amplitude dos grupos Kayapó, o número de variedades de espécies cresceu drasticamente, na medida em que novas plantas foram encontradas. Certamente, muitas variedades tradicionalmente usadas por diferentes grupos familiares foram levadas para onde seus membros se dispersaram.

O informante Kwyra-ka contou sobre suas excursões como jovem guerreiro entre os rios Araguaia e Tapajós. Ele descreveu uma cesta especial usada pelos mais velhos para carregar raízes, sementes e ramos para o plantio ao longo das trilhas ou nas aldeias de residência. O transporte de germoplasma era uma das mais importantes funções em qualquer excursão; anciãos da tribo eram os únicos a quem se confiava essa importante tarefa.

Próximo à aldeia Gorotire, Anderson & Posey (1985, 1989) descobriram que espécies úteis provenientes de uma área do tamanho da Europa Ocidental tinham sido concentradas em um espaço de *Apêtê* de estudo de dez hectares. Em anos recentes, o cacique Pombo (*Tut*) foi visto muitas vezes vagando em campos antigos e *Apêtê* de Gorotire para pegar ramos de plantas para sua nova aldeia a jusante do rio. Plantas constituem um dos presentes mais comuns trocados entre visitantes Kayapó de aldeias diferentes. O estabelecimento de novas vilas significa sempre o estabelecimento de um estoque de plantas necessárias da aldeia ou das aldeias-mãe.

Mapas cognitivos de informantes Kayapó revelam que plantações de castanha-do-pará, de babaçu, de açaí e de bacaba são associadas a aldeias e sítios de acampamento ancestrais. O plantio dessas árvores é parte de uma antiga tradição e indica com freqüência sítios de ocupação humana. Tais árvores são apenas um pouco dos marcadores de sítios de habitação mais facilmente identificáveis. O xamã Beptopup em 1988 levou a mim e a uma equipe de filmagem inglesa para documentar antigos sítios de aldeias próximos a Conceição do Araguaia . Ele tinha pouca dificuldade em localizar os sítios mediante a interpretação da vegetação, embora tais lugares tivessem sido abandonados há aproximadamente cinqüenta anos.

A arqueobotânica tem sido pouco utilizada por cientistas para localizarem, caracterizarem e interpretarem sítios de índios pré-históricos e históricos. Todavia, na maioria dos casos, plantas de diagnóstico podem ser facilmente identificadas

por informantes e inspecionadas com métodos tradicionais de coleta botânica. Imagens aéreas ou mesmo de satélite podem também ser usadas, tão logo o perfil de diagnóstico botânico tenha sido completado para antigos sítios de aldeias, acampamentos e plantação.

Do mesmo modo que sítios de acampamento periodicamente utilizados se convertiam em aldeias permanentes, áreas de floresta empregadas para agricultura também começaram a ser transformadas em antigos campos de cultivo (*ibê*). Velhos campos são elos importantes no processo geral de manejo Kayapó, desde que eles são preenchidos com espécies semi-domesticadas da mesma forma que com animais que são atraídos para sua vegetação arbustiva baixa. Os *ibês* são difíceis de detectar, exceto pelo olho treinado, e são amiúde confundidos com floresta natural . Provavelmente, muito do que tem sido julgado natural na Amazônia constitui, de fato, algo que populações ameríndias pré-históricas e históricas modificaram (Posey, 1985; Balée, 1989 e 1989a). Apesar de alguns esforços terem sido feitos para mapear e localizar crescimentos secundários e velhos campos de cultivo com imagem de satélite, poucos dados publicados estão disponíveis a respeito.

Igualmente, métodos de manejo do solo levaram a melhorias nas terras agrícolas e à formação da terra preta dos índios . A extensiva acumulação desses solos ricos, antropogênicos (antropossolos) é mais importante ao longo de margens do rio Amazonas (Smith, 1980). Processos similares também ocorreram em áreas interfluviais, tais como a dos Kayapó (Hecht & Posey, 1989, 1990). Na medida em que aldeias dispersas cresceram e a paz permitiu o florescimento de atividades agrícolas, mais terra ficou sob cultivo e conseqüentemente mais solos foram afetados.

4. Conseqüências Econômicas de um Legado Histórico e Ecológico

As paisagens antropogênicas que resultaram das ilhas de recursos e da agricultura nômade , tanto quanto de antigos sítios de aldeias e de vegetação de floresta secundária, fornecem importantes recursos de conseqüências econômicas modernas. O saber dos Kayapó sobre tinturas, colorantes, remédios, comidas, inseticidas, repelentes, óleos, essências naturais e outras muitas espécies utilitárias forma um banco relativamente inexplorado de novos produtos para uma emergente indústria de produtos naturais. Esta situação é indubitavelmente verdadeira para muitos, se não a maioria, dos grupos indígenas amazônicos (e, posso adicionar, grupos caboclos) e não tem passado despercebida a companhias farmacêuticas e de produtos da natureza.

Prospecção de biodiversidade , como tem sido algumas vezes chamada, tem se tornado uma atividade global, embora a ética dessa exploração neocolonial seja raramente questionada. Parece que, se alguma coisa não for feita de imediato, a propriedade intelectual, cultural, científica e mesmo sagrada de povos indígenas e tradicionais será privatizada pela indústria e alienada de seus originadores.

Direitos de Recursos Tradicionais (DRT)

Os DRT têm se transformado numa questão muito central nos debates em campos importantes da política e do direito internacionais, incluindo direitos humanos, lei trabalhista, meio ambiente e desenvolvimento, comércio, liberdade religiosa e herança/propriedade cultural (ver Posey, 1994). Problemas para a implantação das ferramentas existentes de DRT (direito de autor, patente, sigilo comercial, apelação de origem, marca registrada etc.) incluem a natureza coletiva do saber tradicional e a necessidade de identificar o iniciador ou inventor de certo conhecimento e/ou de recursos genéticos. A Convenção 169 da OIT estabeleceu um precedente internacional para o reconhecimento de direitos coletivos , como também a Comissão das Nações Unidas de Direitos Humanos e a Convenção

sobre Biodiversidade. Direitos de vizinhança , tais como por primeira vez descritos no Modelo de Normas sobre Folclore da WIPO, mas reconhecidos em seguida num amplo leque de leis relativas a expressões de artistas, servem como um grande avanço na proteção do saber tradicional. O saber indígena/tradicional como ciência , entretanto, foi apenas marginalmente concebido, mas se nutre a esperança de que irá ser desenvolvido como resultado da Declaração dos Direitos dos Povos Indígenas e outros desdobramentos requeridos pelo secretário-geral das Nações Unidas. Garantias de liberdade religiosa, até agora, não têm sido adequadamente utilizadas para a defesa de DRT, enquanto as cláusulas da Convenção sobre Biodiversidade (junto com a Agenda 21) somente agora estão sendo analisadas a fim de se desenvolverem estratégias efetivas de atribuição de poderes a comunidades locais e povos indígenas.

Parece que os Direitos de Recursos Tradicionais constituem uma nova oportunidade importante para dialogar-se com povos indígenas e tradicionais nos seus próprios termos. Os DRT evitam o impasse presenciado correntemente entre povos indígenas e Estados-nação sobre autodeterminação, enquanto provêem um novo mecanismo para controle, compensação e proteção de recursos tangíveis e não-tangíveis, o que é autodeterminação *de facto.*

5. Conclusão

As densidades populacionais aborígines têm sido consideravelmente subestimadas devido à incapacidade de se avaliar de modo próprio o efeito das doenças européias nos povos ameríndios. Da mesma maneira, suposições de que observações efetuadas no contato inicial oferecem uma imagem de sociedades índias não afetadas por influência européia ignoram os vários efeitos que itens de comércio externo e doenças podem ter antes do contato face a face. No caso dos Kayapó do norte, artefatos europeus e enfermidades do Velho Mundo chegaram décadas (se não séculos) antes que os missionários fizessem suas primeiras observações. Redes de comércio, estado de beligerância, incursões, missionários e exploradores, tudo introduziu elementos de mudança nos sertões. Contato indireto, intermediário e direto na bacia amazônica forma uma tipologia que se pode talvez generalizar para outras partes das Américas.

A tradição oral, documentos históricos e vestígios arqueológicos se combinam para oferecer um modelo de desintegração e reintegração cultural. O despovoamento rápido devido a epidemias lançou a sociedade Kayapó no caos. Estruturas políticas se decompuseram, normas sociais entraram em colapso e a vida cerimonial sumiu enquanto a morte carregava os antigos e seu conhecimento com papéis cerimoniais especializados. A antiga aldeia de Pyka-tô-ti fragmentou-se através de vários estágios em grupos mutuamente hostis. Acusações de feitiçaria brotaram por causa de mortes inexplicáveis, originadas de doenças desconhecidas, e fizeram inimigos de vizinhos; crenças em espíritos levaram ao abandono de casas ou aldeias inteiras em virtude de contaminação espiritual pelos mortos. Os Kayapó, dessa forma, pareceram a forasteiros, não habituados à história e cultura Kayapó, como indevidamente belicosos e nômades. Esta impressão enviesada tem colorido percepções sobre os Kayapó e outros povos indígenas desde então. A degradação cultural conduziu ao desaparecimento de xamãs verdadeiros e ao surgimento de muitos xamãs fracos e conhecedores de plantas que aparentavam preencher uma lacuna necessária na atenção à saúde. Reduções similares ocorreram em outras áreas do saber cerimonial e cultural.

A agricultura ficou menos evidente no período de contato direto devido a uma ampliada atividade de guerra. Criou-se uma dependência muito maior de produtos semidomesticados da agricultura nômade . Tais produtos escapavam dos olhos

europeus porque se espremiam entre os paradigmas de caçadores-coletores e lavradores, tornando os dados científicos inadequados para a avaliação da dieta indígena. Roças de guerra , campos de florestas , margens de trilhas e *Apêtê* passaram despercebidos, uma vez que essas práticas recaíam fora do conceito ocidental de manejo de recursos naturais. Conseqüentemente, muitas áreas da Amazônia consideradas naturais são provavelmente resultantes da presença aborígine e do homem histórico. Áreas agrícolas voltaram a florescer de novo quando tempos relativamente pacíficos foram restaurados. Isto levou a uma dependência reduzida de alimentos semidomesticados e ao declínio do sistema de agricultura nômade adaptada à guerra.

É visível que, embora a degradação demográfica e cultural fosse rápida e severa, a sociedade Kayapó resistiu de maneiras notavelmente robustas. Saber especializado, rituais elaborados e um complexo sistema de organização inter e intragrupo permitiram que os Kayapó não somente sobrevivessem no mundo do homem branco, mas assumissem nele um papel de liderança, como o Encontro de Altamira (1988) comprovou. Uma nova síntese consciente da sociedade Kayapó pelos próprios Kayapó inclui já a noção abstrata de que eles são conservadores da natureza e que seu conhecimento tradicional é importante para o futuro da Amazônia.

Do mesmo modo, os Kayapó e outros grupos estão rapidamente ficando cientes dos seus Direitos de Recursos Tradicionais (DRT) quanto a recursos genéticos e saber tradicional. Demandas do direito básico de não se transformarem em mercadorias certos recursos são fundamentais para se confrontarem economias externas de mercado. Quando, e se, recursos forem comercializados, os grupos indígenas estarão pedindo não somente uma justa recompensa, mas também completa transparência e participação em todos os aspectos de produção, controle de qualidade, *marketing* e contabilidade dos negócios.

Em certo sentido, essa confrontação com as forças comerciais aéticas do mundo do homem branco, especialmente de madeireiros, garimpeiros e mesmo grandes negócios, é o maior desafio que os Kayapó já enfrentaram. Atualmente, ela corta a tessitura de sua sociedade e ameaça todos os aspectos de sua cultura. Para os Kayapó, a demarcação de terras e mesmo a autodeterminação de fato são insuficientes para assegurar uma existência pacífica, pois as ameaças à sua sobrevivência procedem agora de dentro tanto quanto de fora.

Referências Bibliográficas

ALCORN, J. B. (1981). Huastec noncrop resource management: implications for prehistoric rain forest management . *Human Ecology* 9: 395-417.

_____ (1989). Process as resource: The traditional agricultural ideology of Bora and Huastec resource management and its implications for research . In: D. POSEY & W. BALÉE (orgs.). *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies*. [Advances in Economic Botany 7: 63-77.]

ANDERSON, A. B. & POSEY, D. A. (1985). Manejo de Cerrado pelos índios Kayapó . *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*. Botânica 2(1): 77-98.

_____ (1989). In: D. POSEY & W. BALÉE (orgs.). *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies*. [Advances in Economic Botany 7: 159-173.]

BALÉE, W. L. (1989). The culture of Amazonian forest . In: D. POSEY & W. BALÉE (orgs.). *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies*. [Advances in Economic Botany 7: 1-21.]

_____ 1989a. Cultura na vegetação da Amazônia . *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*. Coleção Eduardo Galvão, pp. 95-109.

_____ & GÉLY, A. (1989). Managed Forest Succession in Amazonia: The Ka'apor Case . In: D. POSEY & W. BALÉE (orgs.). *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies*. [Advances in Economic Botany 7: 129-148.]
BAMBERGER, J. (1967). *Environmental and cultural classification: a study of the northern Cayapó.* Tese de PhD, Harvard University.
BARBIRA-SCAZZOCCHIO, F. (1981). *Land, people and planning in contemporany Amazonia.* Cambridge, Cambridge University Press.
CAMPOS, Márcio d'Olne & POSEY, D. A. (1990). Ethnoastronomy and ecological calendars of the Kayapó . Trabalho lido no Second International Congress of Ethnobiology, Kunming, China.
COUDREAU, H. (1987). *Voyage au Tocantins-Araguaya*. Paris, Lamure.
CROSBY, Jr. A. W. (1972). *The Colombian exchange*. Westport, Greenwood Press.
DAVIS, S. H. (1977). *Victims of the miracle*. Nova York, University Press.
DeFOLIART, G. (1990). Insects as food in indigenous populations . In: POSEY, D. A. & OVERAL, W. L. (orgs.). *Ethnobiology: implications and applications.* Atas do First International Congress of Ethnobiology*.* Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi/CNPq.
DENEVAN, W. (1976). *The native population of the Americas in 1492*. Madison, University of Wisconsin Press.
DOBYNS, H. F. (1966). Estimating aboriginal American population . *Current Anthropology*, 7: 395-416.
ELISABETSKY, E. & POSEY, D. A. (1989). Use of contraceptive and related plants by the Kayapó indians (Brazil) . *Journal of Ethnopharmacology*, 26: 299-316.
GOODLAND, R. J. & IRWIN, H. S. (1975). *Amazon jungle: green hell or desert?* Amsterdã, Elsevier Scientific Publishing Co.
GOTTSBERGER, G. & POSEY, D. A. A brief descripition of a tuber `war-garden' of Gorotire (Kayapó) Village, Pará, Brazil (mimeo).
HECHT, S. B. & POSEY, D. A. (1989). Preliminary results on soil management techniques of the Kayapó indians . In: D. POSEY & W. BALÉE (orgs.). *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies.* [Advances in Economic Botany 7: 174-88.]
_____ (1990). Indigenous soil management in the Latin American tropics: some implications for the Amazon basin . In: POSEY, D. A. & OVERAL, W. L. (orgs.). *Ethnobiology: implications and applications.* Atas do First International Congress of Ethnobiology. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi/CNPq.
HEMMING, J. 1978. *Red gold: the conquest of the Brazilian indians.* Cambridge, Harvard University Press.
IRVINE, D. (1989). Succession management and resource distribution in an Amazonian rain forest . In: D. POSEY & W. BALÉE (orgs.). *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies* [Advances in Economic Botany 7: 223-237.]
KRAUSE, F. (1911). *In den Wildnissen Brasiliens: Bericht und Ergebnisse der Leipsiger Araguaya-Expedition*, *1908.* Leipzig.
LATHRAP, D. (1968). Aboriginal occupation and changes in river channel on the Central Ucayali, Peru . *American Antiquity*, 33: 62-79.
LEA, V. (1986). *Nomes e Nekrets Kayapó: uma concepção de riqueza*. Tese de PhD, Museu Nacional, Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
McNEILL, W. H. 1976. *Pigues and Peoples*. Garden City, NY, Anchor Books.
MEGGARS, B. (1971). *Amazonia: men and culture in a counterfeit paradise*. Chicago, Aldine Press.

MORAN, E. F. (1979). *Human adaptability: an introduction to ecological anthropology*. North Scilerate, Duxbury Press.
_____ (1981). *Developing the Amazon*. Bloomington, Indiana University Press.
MURPHY, Isabel I. (1990). Indigenous knowledge transmission in an oral society: a study of indigenous education among the Kayapó Amerindians of Central Brazil . *Dissertation Overview.* Graduate Faculty in School of Education, University of Pittsburgh, Pittsburgh.
MYERS, T. P. (1973). Toward reconstruction of prehistoric community patterns in the Amazon Basin . In: LATHRAP, D. & DOUGLAS, J. (orgs.). *Variation in anthropology.* Urbana, Illionis Archaeological Survey.
_____ (1974). Spanish contacts and social change on the Ucayali River, Peru . *Ethnohistory* 21(2):135-57.
POSEY, D. A. (1982). The journey of a Kayapó Shaman . *Journal of Latin American Indian Literatures*, 6(3): 13-9.
_____ (1983). Indigenous knowledge and development: an ideological bridge to the future? *Ciência e Cultura*, 35(7): 877-94, julho.
_____ (1984). Os Kayapó e a natureza . *Ciência Hoje*. SBPC, São Paulo, nº 12: 36-41.
_____ (1985). Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapó indians of the Brazilian Amazon . *Agroforestry Systems*, 3(2):139-58.
_____ (1987). Contact before contact: typology of post-Colombian interaction with Northern Kayapo of the Amazon Basin . *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi.* Série Antropológica 3(2): 135-54.
_____ (1989). The Kayapó: on trial for speaking out . *Index on Censorship* 18 (6/7): 16-20.
_____ (1989a). From warclubs to words . *NACLA*, 23(1):13-9.
_____ (1994). International agreements and intellectual property right protection for indigenous peoples . In: GREAVES, Thomas (org.). <%4>*Intelectual property rights for indigenous peoples: a source book.* Oklahoma City, Oklahoma, Society for Applied Anthropology, pp. 223-52.
_____ & GOTTSBERGER, G.. Initial observations on creation and management of forest islands (Apêtê) in Campo-Cerrado by the Gorotire Kayapó, Pará State, Brazil (mimeo).
RAMOS-ELORDUY, J. (1990). Edible insects: barbarism or solution to the hunger problem . In: POSEY, D. A. & OVERAL, E. L. (orgs.). *Ethnobiology: implications and applications*. Atas do First International Congress of Ethnobiology. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi/CNPq.
RIBEIRO, D. (1970). *Os índios e a civilização*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.
ROOSEVELT, A. (1980). *Parmana: prehistoric Maise and Manioc subsistence along the Amazon and Orinoco*. Nova York, Academic Press.
_____ (1989). Resource management in Amazonia before the conquest: beyond ethnographic projection . In: D. POSEY & W. BALÉE (orgs.). *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies* [Advances in Economic Botany 7: 30-62.]
SALICK, J. (1989). Ecological Basis of Amuesha Agricultured, Peruvian Upper Amazon . In: D. POSEY & W. BALÉE (orgs.). *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies*. [Advances in Economic Botany 7: 189-212.]
SMITH, N. J. H. (1980). Anthroposols and Human Carrying Capacity in Amazonia . *Science* 70(4): 553-8.
SMOLE, W. (1989). Yanoama Horticulture in the Parima Highlands of Venezuela and Brazil . In: *Resource Management in Amazonia: Indigenous and Folk*

Strategies. D. POSEY & W. BALÉE (orgs.). [Advances in Economic Botany 7: 189-212.]
SWEET, D. G. (1974). *A rich realm of nature destroyed: the Middle Amazon Valley, 1640-1750.* Tese de PhD University of Wisconsin, Madison.
TURNER, T. (1966). *Social structure and political organization among the Northern Cayapó.* Tese de PhD. Cambridge, Harvard University.
VELLARD, J. (1956). Causas biológicas de la desaparición de los indios americanos . *Boletín del Instituto Rive-Aguero*, nº 2. Pontifícia Universidade Católica do Peru.
VERSWIJVER, G. (1978). *Enquête ethnographique chez les Kayapó-Mekrangnoti: contribution à l'étude de la dynamique des groupes locaux (Scissons et Regroupements).* Tese na École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris.
_____ (1986). *Considerations on Mekragnoti warfare*. Tese de doutorado. Ghent, Rijksuniversiteit.

11

A SOCIEDADE GLOBAL E A QUESTÃO AMBIENTAL

Maria Lúcia Azevedo Leonardi

A sociedade mundial, ou global, é uma categoria em formação. Ela abrange uma grande variedade de sociedades contemporâneas, a leste e a oeste, pobres e ricas, centrais e periféricas, desenvolvidas e subdesenvolvidas, dependentes e agregadas, o conceito que se quiser usar. Apesar das diferenças existentes entre essas sociedades quanto a seus níveis sociais, econômicos, políticos, tecnológicos, culturais, é possível distinguir nelas estruturas, relações e processos semelhantes. E mais, como as ciências sociais e humanas estão tentando entender essa nova realidade social, embora com dificuldades e tropeços, alguns estudiosos falam, entre os quais Milton Santos, de globalização como um novo *paradigma* de conhecimento sistemático da economia, da política, da ciência, da cultura, da informação e do espaço.

Alguns traços da sociedade mundial ou global que está se forjando podem ser resumidos. Em todas as sociedades, das mais diversas, estão em curso movimentos em direção à transnacionalização das instituições, sejam econômicas, políticas, sociais, culturais, tecnológicas. Fala-se em um sistema-mundo que, embora não sendo um conceito novo, adquire novos significados, como veremos depois. Segundo alguns cálculos de organismos internacionais, atualmente, um terço do total da atividade econômica mundial transcende a possibilidade de intervenção política de um só Estado. E, o que é mais: uma parte decisiva dessa atividade econômica transnacional está organizada de maneira que tampouco pode ser regulamentada mediante acordos interestaduais, mediatizados pela intervenção política. Essa autonomia da economia ante a política fundamenta-se, expressa-se por meio das organizações transnacionais consórcios transnacionais. A título de esclarecer o que estou dizendo, atualmente apenas um dos consórcios com mais volume de vendas em todo o mundo faz seus negócios no país de origem. O total dos recursos financeiros a curto prazo de que dispõem os consórcios multinacionais transcende a duas vezes o que dispõem todos os bancos emissores e demais autoridades monetárias juntas. A falta de capacidade de regulação política desses desequilíbrios manifesta-se na especulação monetária. Essa grande autonomia das empresas transnacionais não as impede, porém, que busquem subvenções do erário nacional para implantação daquelas tecnologias que lhes interessam e que também interessam ao Estado nacional. Exemplos disso são as indústrias armamentista, espacial e, também, a informática e a indústria nuclear. Assim, a transnacionalidade da organização dos consórcios (e estou falando, em especial, nos países avançados) leva a que uma mesma empresa possa ser alimentada simultaneamente por fundos fiscais dos mais diversos países. Contudo, como as políticas estatais não estão organizadas na escala transnacional, têm muito pouca influência na política do consórcio.

O desenvolvimento tecnológico está, é claro, intimamente ligado a isso. Pois, como o setor transnacional possui acesso mundial às condições mais favoráveis da produção, qualquer controle interno da economia passa a depender das inovações tecnológicas e organizadoras do setor transnacional. Tampouco medidas internacionais são mais eficazes, pois não podem negar seu fundamental caráter estatal-nacional como um derivado da política exterior dos estados nacionais. É claro que as instituições transnacionais estão referidas a um território (e este é nacional pelo menos por ora); também as forças sindicais e as políticas

são nacionais. Assim, o paradoxo é que o internacionalismo do movimento operário, tantas vezes invocado e pretendido, continua sendo uma ilusão ou utopia, mas o internacionalismo do *capital* é uma realidade. No entanto, essas contradições ou divergências entre interesses dos estados nacionais e dos consórcios internacionais não inibem as boas relações entre governos locais e organizações sociais locais com as empresas multinacionais e transnacionais.
Outro traço da sociedade global, que em certas sociedades é mais visível do que em outras, é a *ocidentalização do mundo* como ocorreu, em escala menor, na colonização e no imperialismo. É claro que nesse processo de ocidentalização às vezes mais visível no campo cultural, como veremos a seguir há recriações locais, regionais que as diferenciam uma das outras.
A *desterritorialização* e o *declínio das metrópoles* são outros componentes importantes da sociedade mundial contemporânea. Como afirma Octavio Ianni (1992:94): A desterritorialização manifesta-se tanto na esfera da economia, como na política e cultura. Todos os níveis da vida social, em alguma medida, são alcançados pelo deslocamento ou dissolução de fronteiras, raízes, centros decisórios, pontos de referência. As relações, processos e estruturas globais fazem com que tudo se movimente em relações conhecidas e desconhecidas, conexas e contraditórias . Esse processo mundial de desterritorialização tem a ver, também, com as exigências da razão instrumental. Afeta as concepções do espaço, tempo, lealdade a grupos, valores e teorias. Daí a importância que assumiram os estudos comparados, as análises do cotidiano, do micro .
O esvaziamento das grandes cidades e metrópoles explica-se nesse contexto de desterritorialização. Elas deixaram de ser o centro de decisões econômicas, políticas e estratégicas. Não apenas inexiste um centro único de decisões, seja em nível local, nacional ou internacional que no Brasil corporifica-se em São Paulo, por exemplo como também a noção de centro alterou-se. É claro que São Paulo ainda aloja escritórios de empresas multinacionais e corporações transnacionais, de partidos políticos, órgãos administrativos e científicos e todos eles interferem nas decisões econômico-financeiras, políticas, administrativas e outras. Mas existem outros espaços de decisão espalhados pelo mundo. O espaço da globalização é outro. As Ciências Sociais ainda estão inventando um novo conceito. Poder-se-ia falar de *rede* de espaços decisórios? Ou de umas poucas *cidades globais*? Ou de um centro de decisão que nem pertencesse a algum país, como Hong Kong? Há exemplos desses três tipos e haverá outros de espaços de decisão. Por exemplo, alguns estudiosos falam de *cidades globais* como sendo, apenas, Londres, Nova York e Tóquio. E que elas teriam outras funções, como por exemplo, em Tóquio a função *triangulação*. Tóquio não é uma cidade produtora de *bens*. Ela é consumidora de bens e produtos. Mas é uma produtora de *serviços* (como toda cidade grande e metrópole tende a ser hoje). Ora, como produtora de serviços ela passa a ser o centro de grandes corporações como a Toyota, que se localiza na cidade de Nagóia mas está se deslocando (como atividade produtiva) para Tailândia, Coréia do Sul e EUA. Um exemplo de *rede* de espaços decisórios é uma corporação transnacional que tenha escritórios em Nova York, Milão, Tóquio, Pequim, Bombaim, São Paulo, Santiago e Cidade do México. Onde estaria o centro de decisão? No computador central? Haveria uma única central de computação ou várias? Onde estaria o centro?
A *desterritorialização* que acompanha a transnacionalização, como vimos, não é só econômica, mas social, cultural, política; também influencia o subjetivo dos indivíduos. Ela acentua o sentimento de solidão de indivíduos, grupos, classes, famílias e outros segmentos sociais, embora a solidão possa se mascarar sob a ilusão otimista de que a emergência da sociedade global abre perspectivas novas e criativas para as pessoas pensarem, trabalharem, imaginarem, viverem. Isso ocorre, sem dúvida. Mas seu contraponto também é verdadeiro, uma vez que a

internacionalização da mídia impõe padrões, valores, sentimentos, deixando pouco espaço para criações individuais e para a autoconsciência.
O enfraquecimento dos Estados-nações é outro traço característico e muito importante do processo de globalização. Esse enfraquecimento tem a ver com o fortalecimento das empresas, corporações transnacionais, entidades multinacionais, não só empresas mas também organismos como FMI, Banco Mundial, GATT, ONU, UNESCO, UNICEF, OTAN, NAFTA, MERCOSUL e outros. Esse fato remete à categoria nação. Conhecemos um pouco das nações que vêm do passado e, freqüentemente, confundem-se com o território. Ou com o Estado. Mas hoje, o que é Nação? Será um fenômeno ainda obscuro, como fala Edgar Morin? Ou será uma cidade a Nação? Ou será um rearranjo, em terras estranhas, de novas formas sociais, reconstituindo antigas lealdades ou atributos herdados? Na medida em que se verifica a globalização e emerge o desenvolvimento da sociedade global, a sociedade nacional muda de figura como diz Octavio Ianni (1993: 67) tanto empírica como metodologicamente, tanto histórica como teoricamente. Quando se reconhece que a sociedade global, em suas configurações e em seus movimentos, envolve outra realidade histórica, geográfica, antropológica, política, econômica, social, cultural, religiosa, lingüística, então temos que perguntar como essa nova realidade influi, e se expressa, na sociedade nacional. É como se a sociedade global fosse um todo abrangente, complexo e contraditório, subsumindo formal ou realmente a sociedade nacional. É claro que a sociedade global não se constitui autônoma, independente, alheia à nacional, que continua a existir, com seus dilemas, símbolos, povo, território. Mas mudam os seus significados. E essa alteração será uma revolução? também interfere decisivamente no objeto, metodologia, teoria das Ciências Sociais e algumas das Ciências Humanas (como a Geografia, Economia, História). Pois a sociedade nacional, freqüentemente simbolizada no seu Estado-nação (e isso é outro problema), tem sido estudada como totalidade significativa, capaz de autonomia, soberania e, às vezes, até mesmo de hegemonia. Mas, hoje, verifica-se o que já se tinha esquecido, que a sociedade nacional é histórica. A Nação forma-se e desenvolve-se como um processo social. Portanto, não é imutável, é histórica. Os exemplos são muitos, tomemos apenas um: a Tchecoslováquia sempre foi um país, uma nação rica em histórias e cultura, em poucas semanas perdeu até o nome! Outro exemplo? Algumas nações parecem ter surgido como produtos de simples acidentes históricos ou expedientes políticos e, por isso, são entidades artificiais! Lembremo-nos da África, dos países da antiga União Soviética e mesmo da América Latina.
Na Alemanha, que deverá ser a próxima potência mundial, cuja identidade nacional sempre foi fraca, e tardia sua constituição como Estado-nação, os políticos falam abertamente na insuficiência do Estado nacional e que é chegado o momento de substituir o estado nacional por organizações transnacionais, políticas e estatais, democraticamente legitimadas, que possam atuar com eficácia (Lafontaine, 1993:9). Propõem realizar a utopia do Estado-mundial.
O mundo não é mais apenas, ou principalmente , afirma Octavio Ianni (1992:96), uma coleção de estados nacionais, mais ou menos centrais e periféricos, arcaicos e modernos, agrários e industrializados, coloniais e associados, dependentes e independentes, ocidentais e orientais, reais e imaginários. As nações transformaram-se em espaços, territórios ou elos da sociedade global . Isso também é um desafio para as Ciências Sociais.
Farei, agora, um breve parênteses para algumas colocações conceituais, a fim de precisar um pouco mais os conceitos que estou usando. Alguns autores diferem internacionalização de globalização e outros não o fazem. Penso em *internacionalização* como o crescimento geográfico das atividades econômicas que ultrapassam os limites nacionais. Já *globalização* é um fenômeno novo: é a

mais avançada e complexa forma de internacionalização, que implica um grau de interação funcional entre atividades econômicas dispersas internacionalmente (P. Dicken, apud Renato Ortiz, l994). Mas, ao falar de globalização estamos usando um instrumental teórico construído no final do século XIX e que já não se ajusta bem à nova realidade. Assim, conceitos de classe, indivíduo, Estado, desenvolvimento, pátria, mundo são noções forjadas no interior de uma entidade nodal que é a Nação, mas cuja crise se agudiza em face das mudanças atuais. É preciso que as Ciências Sociais revejam conceitos epistemológicos como nação, mundo, sociedade global, cultura mundial e outros.

A formação da nação deu-se num determinado contexto histórico, com certas especificações econômicas (capitalismo), políticas (ascensão da burguesia) e sociais. Naquele momento de formação da nação, a diversidade das etnias foi integrada ou dissolvida no interior da nação. Já os Estados poliétnicos surgidos neste século não puderam dispor do tempo histórico necessário para realizar sua integração nacional e eles se desintegraram quando a coerção que os mantinha unidos se desfez. A Iugoslávia é um exemplo. É notável que, hoje, o enraizamento ou o re-enraizamento étnico e religioso cristaliza-se sobre e além do Estado-nação. Essa situação, chamada por alguns de *balcanização* generalizada, ocorre justamente no momento em que a era planetária requer a associação de Estados-nações para o encaminhamento de questões fundamentais para a sobrevivência do planeta, como a questão ambiental. A proliferação de novas nações e o antagonismo entre elas e entre religiões, etnias, povos têm recrudescido e dificultado o encaminhamento de problemas por demais complexos para as jovens nações resolverem sozinhas. Esse é um dos dilemas.

Outro é que muitos dos problemas, desafios, limites da sociedade global são comuns a toda a humanidade, como as catástrofes ecológicas, a emissão de gás carbono, o efeito estufa, a desertificação de áreas férteis, o estoque de reservas não-renováveis de energia e outros. Todos eles exigem soluções globais.

Outras características da globalização: a revolução informática e o poder que possuem os detentores dessas conquistas eletrônicas; a energia nuclear, tornada a mais potente arma de guerra; a formação do sistema financeiro mundial, dominado por países como EUA, Japão, Alemanha e entidades como CEE, Grupo dos 7, FMI, BIRD etc. Nas áreas cultural e política, importantes características da globalização são o predomínio da língua inglesa e a ascendência de políticas e governos neoliberais, espalhados por todo o mundo.

O avanço do capitalismo em âmbito mundial tem trazido alterações profundas para os Estados, sociedades, grupos, classes e indivíduos (todos esses são conceitos do século XIX). O Estado do Bem-Estar Social não é mais predominante, perdeu hegemonia para o neoliberalismo, assim como também enfraqueceram-se as economias nacionais. Trata-se agora, quando muito, de adaptar as economias nacionais à economia mundial. Também no Leste europeu o capitalismo irrompeu, alterando profundamente as instituições econômicas, políticas, sociais. Mas esse incrível movimento de homogeneização não tem sido capaz de eliminar as desigualdades sociais; ao contrário, grandes contingentes populacionais têm ficado à margem dos benefícios da globalização. As contradições, tensões e desigualdades continuaram, ou até incrementaram, sob novas formas. Assim, bairros inteiros dos países avançados estão deixando de ser Primeiro Mundo e transformando-se em áreas de Terceiro Mundo. Os incidentes ocorridos recentemente em Los Angeles são um dos exemplos.

Vimos, portanto, que globalização não significa homogeneização e tem a ver com dominação. Pensando em termos culturais para exemplificar o que estou querendo dizer, pensemos na língua inglesa. Para falar de cultura utilizarei a distinção proposta por Renato Ortiz (1994) entre os termos *global e mundial*. Global é melhor usado ao nos referirmos a processos econômicos e tecnológicos

e mundial para o domínio específico de cultura. A categoria *mundo* encontra-se assim articulada a duas dimensões. Ela vincula-se, primeiro, ao movimento de globalização das sociedades, mas significa também uma *visão de mundo*, um universo simbólico específico da civilização atual.

Voltando à língua inglesa para explicitar como globalização não significa homogeneização, mas produziu diferenciação, veremos que diferenciação tem a ver com dominação. Vários autores referem-se ao inglês como uma *língua franca,* sugerindo com isso uma certa *neutralidade* em relação às trocas lingüísticas. Em comparação com outros idiomas, ele seria mais flexível, conciso, pragmático, enfim, *moderno*. Sua preponderância decorreria de suas qualidades intrínsecas. Essa proposta ingênua, essencialista, nos lembra a época em que o francês era considerado, na Europa, a língua universal. Atualmente o inglês como língua *franca* seria o representante *natural* do processo de globalização. Uma alternativa a essa visão simplista, ideológica, está contida na crítica ao imperialismo lingüístico. A problemática do poder torna-se explícita como dimensão externa. Imposição alheia, portanto, à autenticidade dos idiomas nacionais.

Os movimentos de globalização e mundialização nos países periféricos são diversos dos países avançados. Edgar Morin afirma que a modernidade-mundo nos países periféricos é perversa. E mais, ela reproduz as contradições sociais. Tanto sabem disso os profissionais de *marketing*, que eles dividem o Brasil em duas grandes áreas: o núcleo global (70% da população) e o periférico (30%). E fazem novas divisões, referentes a estilos de vida. Com isso, concluem que 40% da população do país, que abrange as regiões metropolitanas de São Paulo, capitais do Sul e Sudeste e algumas cidades do interior, são o principal mercado de objetos de consumo. E é a eles que dirigem a publicidade.

Para encerrar, essa discussão de que globalização *tem* a ver com dominação *não tem* a ver com homogeneização, principalmente de oportunidades, de renda, de consumo. E, lembrando que a globalização não anula as contradições sociais, mas as reelabora e até amplia ocupando novos espaços, uma conclusão preliminar se impõe: seria, hoje, a questão social uma questão mundial? À semelhança do que ocorreu na primeira parte do século XX, em que a interdependência planetária manifestou-se e eclodiu em duas guerras mundiais, os avanços da globalização estariam se manifestando em convulsões sociais locais, regionais ou até nacionais? Uma questão se coloca: seriam as sociodiversidades locais, regionais ou até nacionais o *locus* privilegiado da questão social num mundo global?

Numa época em que racionalidade, fluidez, competitividade são palavras de ordem, como entender a aspiração, tantas vezes expressa nos discursos mais diversos, por uma *nova ordem internacional*? O que significa essa expressão? Se a interdependência entre nações, povos, grupos e indivíduos é característica da sociedade mundial, nem todos os parceiros que se articulam possuem peso igual no jogo das relações internacionais. Há parceiros poderosos e há parceiros associados ou dependentes. A expressão *nova ordem internacional*, muito em uso na discussão da questão ambiental, pode indicar, na essência, um lema ambicioso do neoliberalismo norte-americano, em especial. Expressaria o desejo e a arrogância de alguns governantes em generalizar seus interesses e ideais entre os vários parceiros, acomodar divergências e tensões internacionais, visando conduzir o planeta ao destino que lhes convém.

Já os países do sul usam a expressão *nova ordem internacional* com outro sentido: eles reclamam de uma nova ordem, baseada na matriz nacional das riquezas naturais; num código de conduta das atividades das multinacionais nos países do sul; em mecanismos e procedimentos para a transferência de tecnologia; na extinção de obstáculos aduaneiros e tarifários para a entrada de produtos do sul nos mercados do norte; na correção dos efeitos da troca desigual

do preço das matérias-primas, petróleo inclusive; na reforma do sistema financeiro internacional, com vistas a resolver o problema da dívida internacional, sem hipotecar as perspectivas de desenvolvimento do sul. São outros, portanto, os significados da expressão *nova ordem internacional* para os países do sul.

Aí estão alguns desdobramentos teórico-metodológicos e, também, empíricos que a globalização nos impõe. Veremos como se articulam com a questão ambiental.

A questão ambiental, também chamada por alguns de questão ecológica (embora sem o sentido de ciência da Ecologia), não é nova. Embora atualmente a questão ambiental explique um nível crescente de *sensibilidade ecológica* nas mais diversas sociedades, ela tem a ver, epistemologicamente, com o surgimento da ciência moderna. Ao tentar compreender as relações entre homem e natureza, os cientistas modernos dedicaram-se a descobrir as conexões empíricas entre os fenômenos naturais e, para isso, era preciso integrar os conhecimentos teóricos, com uma manipulação prática. Tiveram êxito nessa tarefa, o que levou Karl Popper (apud Prigogine & Stengers, 1991:3) a afirmar que a ciência racional deve sua existência ao êxito. Esse êxito é também chamado de *revolução científica.*

A ciência moderna mudou a concepção que o homem tinha da natureza. Esta, por sua vez, também descobriu-se através do desenvolvimento da ciência. A concepção de natureza como algo morto, sem vida, era predominante até o século XVIII. Ela foi revolucionada pela ciência moderna, que buscou formular leis universais, simples e imutáveis que dessem conta de explicar os fenômenos naturais. O êxito dessa empreitada acarretou, por outro lado, a negação da complexidade da natureza.

A ciência, hoje, não é mais clássica. As ciências da natureza, atualmente, têm por objeto um universo fragmentado e pleno de diversidades, em que o diálogo racional busca arduamente explorar uma natureza cada vez mais complexa e múltipla. Essa busca, chamada de *metamorfose da ciência* por Prigogine & Stengers (1991:5), estuda não só o que permanece na natureza, mas também o que se transforma. O conceito de natureza mudou, passando a incluir, também, os seres humanos que são, em essência, seres sociais. A ciência moderna, que surgiu no contexto do desenvolvimento capitalista e das conquistas burguesas, viu ruir um de seus mais caros pressupostos: aquele que considerava ser possível estudar a natureza num simples microscópio e explicá-la com leis matemáticas. Mais que isso: os cientistas perceberam o papel ideológico que a ciência tem desempenhado e a necessidade de se ultrapassarem as aparências dos fenômenos. Descobriram, também, que os mesmos problemas que desafiam a cultura de uma sociedade, grupo, povo, etnia, influem no desenvolvimento das teorias científicas.

Portanto, pode-se falar hoje numa nova proposta de aliança entre natureza e cultura. A ciência, que tem por objeto o estudo da natureza, observa, conclui, inventa e modifica-se no interior dos movimentos culturais das sociedades, grupos, etnias, classes, povos. E nesse processo, que é dialético, a natureza encontra o homem. Erwin Schrodinger (1957:109), filósofo da ciência, assim expressou esse movimento: Existe uma tendência para esquecer que o conjunto da ciência está ligado à cultura humana em geral e que as descobertas científicas, mesmo aquelas que num dado momento parecem as mais avançadas, esotéricas e difíceis de compreender, são despidas de significado fora do seu contexto cultural. Uma ciência teórica que não seja consciente de que os conceitos que tem por pertinentes e importantes são, afinal, destinados a ser expressos em conceitos e palavras com um sentido para a comunidade culta e a se inscrever numa imagem geral do mundo, uma ciência teórica onde isso fosse esquecido e onde os iniciados continuassem a resmungar para um pequeno grupo de parceiros, ficará necessariamente divorciada do resto da humanidade cultural... estará voltada à atrofia e à ossificação .

Se a proposta de uma nova aliança entre natureza e cultura aparece como utopia nas mais diversas sociedades e, dentro delas, em diferentes segmentos sociais, poder-se-ia falar em unanimidade de sensibilidade ecológica? Seria a preocupação com o meio ambiente o elo perdido que articularia realidades tão distintas como os países do norte e aqueles do sul? E já que os problemas ambientais afetam tanto ricos como pobres (ou outra dicotomia que se quiser usar), não seria o momento de se esquecerem as diferenças e buscarmos nosso futuro comum?

É preciso aprofundar a análise para responder a essas questões. Na verdade, o homem está apenas começando a se preocupar com o meio ambiente, tentando formular perguntas, não respondê-las. A história do *meio ambiente*, que já foi *ambiente*, e antes ainda era chamado de *natureza*, apenas começou. Soluções apressadas, simplistas como propõe o diagnóstico neomalthusiano devem ser olhadas, no mínimo, com cautela. Imaginar que diminuindo o crescimento dos povos subdesenvolvidos se eliminaria o desmatamento, a desertificação, a erosão e outros problemas ambientais, com a vantagem de reduzir também a pobreza, é uma solução ideológica e mistificadora, embora atraente.

A queda na fecundidade mundial, com raras exceções, é um fato irreversível. Os demógrafos apontam que apenas sentiremos os reflexos dessa queda após algum tempo, em virtude do que denominam fator inercial da dinâmica demográfica. A solução neomalthusiana não leva isso em consideração e esconde os reais dilemas do problema ambiental global. Para citar apenas alguns deles, não existe nenhum caso de queda da fecundidade num grande país sem desenvolvimento e modernização (Martine, 1993:13). Tecnologias limpas exigem altos investimentos em pesquisa e recursos humanos que os países em desenvolvimento não têm condições de enfrentar.

Em segundo lugar, graves problemas ambientais talvez os piores como o efeito estufa, o buraco na camada de ozônio, o esgotamento dos recursos naturais, a acumulação do lixo tóxico são provocados pelas sociedades ricas e desenvolvidas, não pelas pobres. Se o modelo de desenvolvimento do Primeiro Mundo, arduamente perseguido pelo Terceiro Mundo, conseguir ser atingido, com níveis de produção e consumo equivalentes, aí sim a situação ambiental se agravará, mesmo se a população parar de crescer. Atualmente, menos de um quarto da população mundial consome 80% dos bens e mercadorias produzidos pelo homem (Martine, 1993:25). A tragédia do desenvolvimento explica a agonia planetária (conceito criado por Morin & Kern, 1993:73). Ou, como já foi colocado há tempo, o desenvolvimento necessita criar o subdesenvolvimento. É seu componente antitético.

Portanto, encontramos degradação e poluição ambientais produzidas tanto pela expansão da pobreza quanto pelo acúmulo da riqueza. Reduzir a complexa questão ambiental global a problemas populacionais é, já foi dito, mistificar o real. População e meio ambiente não são construções empíricas em si, são construções sociais. A questão ambiental na sociedade global é política, econômica, social, cultural, tecnológica, demográfica, científica.

Retomando a pergunta inicial que fizemos, do porquê do atual incremento da sensibilidade ecológica, vimos que não é possível esquecer as diferenças entre as sociedades, embora as dicotomias não dão conta de explicar a complexidade das sociedades contemporâneas num mundo globalizado. Quem sabe a preocupação com o meio ambiente e o desejo de reencontro com a natureza (interna e externa do homem) responderia à necessidade de identidade da fragmentada sociedade ocidental contemporânea? São tantas as sociedades ocidentais que as críticas a elas também assumiram variadas formas. Tão variadas que se poderia falar em sincretismo ecológico. Envolvem concepções de vida e mundo, formação de uma consciência planetária, passando por manifestações culturais chamadas de nova

era até o uso da onda ecológica como instrumento mercadológico e publicitário.

A questão ambiental parece debater-se entre o pragmatismo, a política e o mercado. Como falar em identidade? Ou em cimento social lembrando Durkheim de uma sociedade de mercado, fragmentada, competitiva, individualista?

A partir das características, traços, contradições, desafios da globalização procurou-se neste texto refletir sobre alguns componentes, nuanças, dilemas da questão ambiental. Foram feitas algumas perguntas, mas é preciso formular outras, descobrir os nexos explicativos, as estruturas, relações e processos da questão ambiental.

Assim, a vitalidade atual da sensibilidade ecológica responderia ao desejo de se construírem relações novas entre a pessoa e o planeta, e mais, novas relações entre os seres humanos? Não é possível também imaginar o meio ambiente como um novo paradigma da consciência e da cultura universais, em contraposição à decantada crise moral e política planetárias? O recurso à natureza não poderia ser entendido como uma substituição à antiga moral prescritiva e aos projetos políticos globais? Mas também o ressurgimento do mito do enraizamento, da ligação com a terra, a nostalgia camponesa, sacralização da natureza, a valorização da tradição e de um modo de viver puro não poderiam ser confundidos com antigos nacionalismos autoritários e racistas?

Penso que a questão ambiental num mundo globalizado é tão grave, desconhecida e complexa que não temos respostas ainda. Ou seja, as respostas existentes são insuficientes. Precisamos construir novas explicações ou paradigmas, ou conceitos, mas sem parcializar o real. Sem simplificá-lo, esquecendo as profundas disparidades de uma época que tornou *global* as questões social, econômica, política, científica, tecnológica, demográfica, local, regional e nacional.

Referências Bibliográficas

BEAUD, Michel; BEAUD, Calliope & BOUGUERRA, Mohamed (orgs.) (1993). *L'état de l'environement dans le monde*. Paris, La Découverte/FPH.

HOGAN, Daniel Joseph (1993). População, pobreza e poluição em Cubatão, São Paulo . In: MARTINE, George (org.). *População, meio ambiente e desenvolvimento*. Campinas, UNICAMP.

IANNI, Octavio (1992). *A sociedade global*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.

_____ (1993). Nação e Globalização . In: SANTOS, Milton et al. (orgs.). *Fim de século e globalização*. São Paulo, HUCITEC/ANPUR.

_____ (1994). *Globalização: novo paradigma das ciências sociais?* São Paulo (mimeo).

KENNEDY, Paul (1993). *Preparando para o século XXI.* Rio de Janeiro, Campus.

LAFONTAINE, Oskar (1993). *La sociedad del futuro*. Madri, Editorial Sistema.

LEONARDI LIBÂNEO, Maria Lúcia (1993). A sociedade global e a questão ecológica . *São Paulo em Perspectiva*, vol. 7, nº 2, São Paulo, Revista da Fundação SEADE.

MARTINE, George (org.) (1993). *População, meio ambiente e desenvolvimento*. Campinas, UNICAMP.

MORIN, Edgar & KERN, Anne Brigitte (1993). *Terre-Patrie*. Paris, Seuil.

NOUVEL, Kevin (1993). Écologie, désespoir, exclusion . In: *Raison Présente. Raison et Déraison dans L'Écologie*, nº 106. Paris, Nouvelles Éditions Rationalistes (NER).

NÚCLEO de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM) (1992). *Ambiente e sociedade. Possibilidades e perspectivas de pesquisas*. Campinas, UNICAMP.

ORTIZ, Renato. (1994). *Mundialização e cultura*. São Paulo, Brasiliense (no prelo).

PRIGOGINE, Ilya & STENGERS, Isabelle (1991). *A nova aliança*. Brasília, Editora UNB.
SCHRODINGER, Erwim (1957). *Science Theory and Man*. Nova York, Dover.

12

AGENDA PARA UMA ECONOMIA POLÍTICA DA SUSTENTABILIDADE: POTENCIALIDADES E LIMITES PARA O SEU DESENVOLVIMENTO NO BRASIL

Celso Sekiguchi
Elson Luciano Silva Pires

1. Introdução

Este trabalho visa levantar alguns pontos de reflexão para se abordarem de um modo mais integrado as questões econômicas, políticas e sócio-ambientais, particularmente no que se refere às realidades dos assim chamados países do Terceiro Mundo, tomando-se como exemplo o caso do Brasil.

Isto será feito mediante a análise das abordagens teórico-metodológicas atualmente existentes dentro da economia do meio ambiente, bem como de seus potenciais e limitações no que se refere ao tratamento de várias questões sócio-ambientais desconsideradas pelas teorias econômicas tradicionais sejam as de cepa mais ortodoxa (economia neoclássica, monetarista etc.), sejam as de origem keynesiana, marxista, entre outras.

Observando-se as contribuições de ordem prática e teórica das diferentes abordagens que relacionam a economia à ecologia e ao meio ambiente, pode-se verificar uma lacuna no que concerne ao tratamento de questões sociais, políticas, éticas e culturais que se constituem em pontos de pluriarticulações fundamentais. Neste contexto, a preocupação com os problemas sócio-ambientais deve incluir a compreensão e o incentivo a novas posturas e comportamento dos atores sociais, envolvidos em conflitos diversificados gerados por esses problemas.

Do ponto de vista analítico, as abordagens atualmente existentes também carecem de uma capacidade de efetuar análises prospectivas e de maior comprometimento com a busca de soluções concretas para esses problemas, caminhando muito mais para uma revisão ou adaptação de modelos analíticos mais ou menos integrados (multi, inter ou transdisciplinares e dentro de abordagens sistêmicas ou holísticas). Em geral, essas análises fazem pouca ou nenhuma questão de lidar com os entraves de ordem política ou estrutural que, por sua vez, emperram as negociações e a capacidade de tomada de decisões de maneira mais democrática e participativa. Isso tudo levando-se em consideração ainda as diferenças étnicas e culturais das diferentes formações sociais existentes atualmente.

A principal razão para se desenvolver uma nova abordagem que incorpore questões de ordens macro e micropolíticas juntamente com as econômico-ambientais decorre do fato de que não há como valorar economicamente o ambiente quando essas formas de mensuração requerem valores e racionalidades além de aspectos sócio-políticos, culturais e éticos não relacionados quando se utilizam os métodos ou técnicas de valoração econômica atuais. Os trabalhos que objetivam estimar um valor monetário para o uso do meio ambiente também não se preocupam em atingir as causas mais profundas da degradação dos sócio-ecossistemas considerados.

Outra lacuna na análise dessas abordagens e que não poderá ser preenchida dentro deste trabalho é um aprofundamento no que se refere à interpretação histórico-evolutiva dessas diferentes abordagens, procurando-se efetuar uma contextualização das mesmas em termos do ambiente em que surgiram, quem

foram seus principais formuladores e sob quais influências cada uma delas evoluiu até atingir o estágio em que se encontra atualmente. Porém, fica assinalado que este será um ponto fundamental que procuraremos analisar futuramente, em trabalhos que venham a aprofundar as descrições e análises sucintas que serão apresentadas no decorrer deste trabalho.

O que se procurará levantar neste trabalho, então, são algumas questões de cunho teórico e prático, como: podem a economia ecológica e outras correntes que tratam das inter-relações entre a economia e o meio ambiente contribuir para o estudo e para se encontrarem saídas para a resolução dos complexos problemas sócio-ambientais numa perspectiva ampliada? Será possível se construir uma economia política do meio ambiente que inter-relacione esta enorme gama de questões, integrando-as dentro de uma nova abordagem metodológica? Quais seriam as possíveis contribuições e limitações das diversas teorias existentes para a resolução de problemas como estes, que se constituem numa grande, se não na maior barreira para que se alcance um desenvolvimento efetivamente sustentável?

Buscar respostas para essas questões requer uma análise simultânea dos tempos históricos, culturais e naturais de diferentes atores e formas de organização social, onde possam se incorporar considerações de ordem política, ética, social e cultural, necessárias para o desenvolvimento de uma cidadania ecológica (ver Prefácio de Carlos Minc, baseado em idéias de Albert Hirschman, para o livro de John McCormick, 1992), que possa ampliar mas, que também se fundamente em noções de democracia e de cidadania sócio-político-econômica atualmente existentes. E que esta se torne acessível para a grande maioria, se não para toda a população mundial, respeitando-se inclusive as diferenças em termos das identidades culturais e das racionalidades empregadas por cada segmento dessa população.

2. As Diferentes Visões a Respeito da Relação Economia-Ecologia, ou Sociedade-Ambiente: Potenciais e Limitações em Termos de Tratamento dessas Questões no Brasil

Em termos de um maior detalhamento a respeito das abordagens que relacionam economia, sociedade e ambiente, podemos iniciar este trabalho com uma classificação sucinta das diferentes correntes ou escolas que vêm tratando desta interface entre sociedade e meio ambiente, ou entre economia e ecologia, segundo enfoques e recortes teórico-metodológicos distintos. Por outro lado, desde logo adianta-se que, ao se classificarem autores em escolas de pensamento, perde-se o todo da reflexão, embora se tragam para o debate os aspectos relevantes onde estariam gravitando as pesquisas científicas realizadas, bem como os discursos políticos proferidos por vários segmentos sociais mais ou menos engajados, de maneira efetiva, na solução desses problemas.

Baseados em trabalhos anteriores (ver, p. ex., Rattner et al., 1991), bem como em mapeamentos e trabalhos elaborados por outros pesquisadores como os de Vieira (1991) e Maimon (1993), podemos subdividir as tendências atuais do pensamento econômico-ambiental e/ou ecológico nas seguintes áreas:

a. A economia ambiental

Título de um livro clássico de David Pearce, de 1976, esta corrente se constitui na linha de pesquisa mais próxima da teoria econômica neoclássica tradicional. Desenvolvida principalmente nos EUA e em certos centros de pesquisa europeus (em Londres, Amsterdã, Paris, além dos países nórdicos, entre outros), a partir das décadas de 60 e 70, ela apresenta um grande potencial pela utilização de técnicas de análises de custos/benefícios e insumo/produto na avaliação e/ou contabilização tanto das políticas ambientais atualmente empregadas, como nas questões ligadas mais especificamente às economias da poluição ou dos recursos

naturais. Além de David Pearce e seus colaboradores do London Environmental Economics Centre, em nível internacional, outros autores dentro dessa linha de trabalho seriam William Oates e William Baumol; Patrick Point e Brigitte Desaigues, do CNRS; além de Peter Nijkamp, de Amsterdã. Já em nível nacional, após o trabalho pioneiro de Aloísio B. Araújo (1979), poderiam ser citados os trabalhos desenvolvidos no IPEA por Ronaldo Serôa da Motta e Sérgio Margulis (Margulis (org.), 1990), além de um outro trabalho também pioneiro nesta área, que é o de Aloísio Ely (1986).

b. As abordagens desenvolvimentistas da economia do meio ambiente

Nesta corrente que trata mais especificamente de questões relacionadas ao desenvolvimento, podem ser incluídos não apenas os seguidores da linha de pesquisa desenvolvida durante vários anos por Ignacy Sachs, na França (relacionada com a questão do ecodesenvolvimento), como também diversos outros autores e trabalhos que, numa abordagem mais próxima às das teorias do desenvolvimento, vêm tratando de questões sócio-ambientais, principalmente na América Latina, na esteira da tradição cepalina. Estas abordagens se concentram principalmente na análise dos estilos ou modelos de desenvolvimento, procurando desenvolver propostas alternativas para os chamados países dependentes ou do Terceiro Mundo. Entre os trabalhos já clássicos nessa linha, além dos elaborados pelo citado Sachs (1986 e 1988), têm-se as coletâneas, artigos e livros publicados por Osvaldo Sunkel, Nicolo Gligo e Pablo Gutman, assim como outros trabalhos desenvolvidos reunindo especialistas em economia e em sociedades latino-americanas elaborados para instituições internacionais e multilaterais como o PNUD (p. ex., CDMAALC, 1990), entre outros.

No Brasil, podem-se incluir dentro desta tendência os trabalhos desenvolvidos por discípulos de Ignacy Sachs, como Maurício Tolmasquim, Dália Maimon que vêm trabalhando principalmente nas áreas de economia da energia e economia agrícola, no Rio de Janeiro. Já dentre os trabalhos desenvolvidos pela CEPAL e autores ligados a esta comissão podem ser destacados os trabalhos já clássicos de Celso Furtado (1974, 1987 e 1993), Fernando Henrique Cardoso e Enzo Falleto (1966), e mais recentemente os de Roberto Pereira Guimarães (1991 e 1992).

c. A economia marxista e a natureza

A bem da verdade, não existe um desenvolvimento da teoria econômica marxista do meio ambiente tal como ocorre na economia ambiental neoclássica. De cunho mais abstrato que de deduções mais empíricas, a noção de ambiente da análise marxista da natureza aparece como o ambiente das relações de produção e de trabalho, principal objetivo desta escola.

Tanto o livro clássico de Schmidt (1971), como de outros autores não-economistas como o filósofo Rodrigo Duarte (1986) e o geógrafo Neil Smith (1988), todos herdam a visão materialista de Marx da natureza como elemento do processo de trabalho. Ressalta-se a natureza como fornecedora originária de meios e objetos de produção como pressuposto por excelência para qualquer processo produtivo humano, e, portanto, para o próprio desenrolar da história. As forças naturais são consideradas como forças produtivas auxiliares da acumulação de capital, onde a lei do valor não atua, posto que são forças (naturais) que não contêm trabalho humano.

d. A economia ecológica

Como a mais ampla e radical de todas as correntes, em termos de proposta metodológica, a economia ecológica vem se constituindo mais num fórum pluralista para a expressão de novas propostas e concepções metodológicas e epistemológicas, envolvendo dentro do mesmo arcabouço teórico a relação da economia com a ecologia, a física, a química e a biologia modernas. A meta a atingir é a conciliação de métodos quantitativos como os formulados dentro da

economia ambiental com uma proposta mais abrangente, que implicaria em ampliar as noções de sustentabilidade atualmente empregadas. Utiliza-se, para isso, principalmente do conceito termodinâmico de entropia, cuja aplicação na análise econômica se deve basicamente ao trabalho pioneiro elaborado por Nicholas Georgescu-Roegen (1971).

Esta abordagem, que já se institucionalizou com a criação da Sociedade Internacional de Economia Ecológica, vem realizando diversos seminários e editando uma revista sobre o tema, por intermédio dos seus principais expoentes, como os economistas: Herman Daly, Robert Costanza, Richard Norgaard, Juan Martínez-Alier, e mesmo David Pearce, físico-químicos como Enzo Tiezzi e ecólogos como Eugene e Howard Odum, entre outros.

No Brasil, um primeiro passo nessa linha foi dado dentro do Projeto ECO-ECO, coordenado por Peter H. May, do CPDA/UFRRJ, com a criação da Associação Brasileira de Economia Ecológica (Eco-Eco) que congrega entre outros o economista Clóvis Cavalcanti, da FUNDAJ, e membros de diversas instituições. Também participam desta Associação pessoas alocadas, em princípio, dentro de outras correntes, como são os casos de Ronaldo Serôa e Maurício Tolmasquim, por exemplo.

e. A economia política do meio ambiente

Mais um campo analítico do que uma corrente de pensamento já estruturada, o que se considerou como economia política do meio ambiente neste trabalho constitui-se de uma série de autores e trabalhos que procuram incorporar em suas reflexões o lado político da ecologia, por alguns considerados como ecologia política. Pode-se incluir aqui o economista da teoria da regulação Alain Lipietz, junto a outros que vêm procurando formular questões para além da economia política e da teoria econômica tradicional, como Michael Redclift ou Michael Jacobs, entre outros. Novos *insights* nessa área que não se desenvolve até aqui de uma forma mais sistemática poderiam ser acrescentados via utilização de abordagens como a neo-schumpeteriana (como é o caso de economistas ligados mais à questão da tecnologia e das novas formas de organização do trabalho como Giovanni Dosi, Charles Freeman e Carlota Perez, entre outros).

Por não estar tão estruturado como as demais correntes, acreditamos que a esse campo possam ser incorporados elementos que inter-relacionem as diferentes abordagens, numa perspectiva mais de acordo com a realidade vivida por países do Terceiro Mundo. Em termos de autores brasileiros as maiores referências que podem ser utilizadas para o desenvolvimento desta corrente são os trabalhos de Cristóvam Buarque (1990) e de Celso Furtado (1974, 1987 e 1993), além dos diversos artigos e trabalhos elaborados por Henrique Rattner (1990, 1990a, 1991 e 1992), Amílcar Herrera (1976, 1980 e 1982), A. Oswaldo Sevá Filho (1989), e por outros cientistas políticos e sociais como Eduardo Viola, Héctor Leis, Daniel Hogan, George Martine e outros pesquisadores ligados ao NEPO e ao NEPAM, na UNICAMP e ao ISPN, de Brasília, além de José Augusto de Pádua, Liszt Vieira, Carlos Minc, entre muitos outros.

Além dessas cinco correntes especificadas, diversos outros trabalhos numa linha mais integradora ou de contestação da(s) racionalidade(s) econômica(s) vigente(s) podem ser lembrados. Podem-se incluir nesse campo economistas como Nicholas Georgescu-Roegen e René Passet, filósofos da ciência como Cornelius Castoriadis, Edgar Morin, Jacques Monod e Isabelle Stengers, bem como físico-químicos como Ilya Prigogine e Enzo Tiezzi, antropólogos-ecólogos ou ecólogos humanos como Roy A. Rappaport ou Emílio Morán e cientistas políticos ou sociais como Michel Schwarz e Michael Thompson, os quais vêm servindo como referências para diversos pesquisadores que atuam nessa interface. Embora não tratem de questões estritamente ambientais e ecológicas,

esses autores acabam, pela amplitude e/ou profundidade de suas colocações, lançando pistas fundamentais para uma nova economia.
Feita essa breve apresentação de cada uma das correntes que relacionam a economia às questões ambientais, passaremos agora a nos aprofundar na análise dos potenciais e limitações de cada uma delas, no que se refere ao tratamento dos principais problemas enfrentados pelas populações dos países de Terceiro Mundo, particularmente no Brasil, nos subitens que se seguem.

2.1 *Potenciais e limitações da economia ambiental*
Pelo seu caráter bastante instrumental e aplicado, a economia ambiental (pós)neoclássica possui um potencial de utilização que visa prioritariamente definir estimativas de valores para se arbitrarem penas ou mensurar danos ambientais, sacramentando a incapacidade do mercado como único e exclusivo mecanismo de regulação social e econômica. No entanto, a volta ao mercado se dá com os mecanismos utilizados para a determinação do preço do dano, atribuindo aos usuários os consumidores soberanos a determinação do valor mínimo dos sócio-ecossistemas impactados por uma falha ou dano ambiental, circunscritas a uma escala local ou no máximo microrregional.
Em um nível mais amplo, essa abordagem vem servindo para subsidiar a tomada de decisão acerca de políticas ambientais, mormente nos países mais industrializados, principalmente mediante realização e elaboração de uma contabilidade ambiental ou de qualidade de vida, que possa incorporar além dos indicadores econômicos tradicionais utilizados dentro dos sistemas de Contas Nacionais para se avaliar o crescimento econômico de cada país, outros indicadores de sustentabilidade ou de mensuração da qualidade de vida dos países que passam a adotar essa nova forma de medir seu desenvolvimento .
As limitações teóricas dessa abordagem são históricas em relação à sua matriz, a economia política neoclássica de Jevons, Menger e Walras. Em primeiro lugar, a noção de valor ambiental apenas se reveste da auréola da teoria do valor de uso, que se constrói na percepção dos indivíduos e na disposição a pagar do usuário-consumidor pelo uso do ambiente, antes público e abundante, e hoje parcialmente privado e escasso. Em segundo lugar, ao criar um mercado de consumo de bens ambientais ou de capitais naturais (água, ar, paisagens etc.), abrem-se possibilidades para novas formas de oligopolização e privatização da economia, agora com o controle econômico do uso privado do ambiente e da qualidade de vida, sempre regulado pela renda individual e com a garantia do Estado.
Nesse sentido, as limitações da economia ambiental decorrem de seu enfoque reducionista, não só em termos de buscar converter todos os valores passíveis de serem mensurados em termos de valores monetários, como também por desconsiderar outros enfoques e racionalidades que não os puramente econômicos.

2.2 *Potenciais e limitações das abordagens desenvolvimentistas*
Suas limitações até aqui encontram-se mais na questão da aplicação concreta dos conceitos e das propostas elaboradas por autores ligados a estas escolas, apesar de sua importância no que se refere à busca de novas abordagens que possam ser aproveitadas na formulação de políticas econômicas que possam vir a se tornar mais sustentáveis.
a. Das teorias do desenvolvimento
Das lições que podem ser apreendidas desta corrente, temos as várias contribuições dos economistas e cientistas sociais ligados à CEPAL, desde Raúl Prebisch, Celso Furtado, Osvaldo Sunkel, Nicolo Gligo, até os trabalhos mais recentes como os de Roberto Pereira Guimarães.

As teorias da dependência em muito aumentaram nossa compreensão a respeito das relações entre países centrais e periféricos, ao desenvolver um instrumental analítico e metodológico que se relaciona com a noção de centro-periferia, utilizando-se de abordagens estruturalistas de cunho marxista.
Sua principal limitação, de caráter mais acadêmico e mesmo político, deve-se ao fato de a mesma não ter sido muito bem aceita no mundo desenvolvido , a ponto de poder ser utilizada de maneira mais extensiva na análise das relações entre as economias centrais e periféricas. Mesmo assim, seu poder de explicação da realidade principalmente no que se refere ao entendimento da nova divisão internacional do trabalho, bem como no que se refere a uma análise política da economia internacional pode ser aproveitado, e muito, na tentativa de se moldar uma economia política do meio ambiente no mundo subdesenvolvido, articulado às mudanças das economias centrais. Nesse sentido, a noção de globalização econômica se constrói a partir da articulação de todos esses mundos.
b. Da visão ecodesenvolvimentista
Desta linha de análise, o que se pode destacar é a tentativa, talvez pioneira, de incorporar à análise dos estilos de desenvolvimento, desde conceitos termodinâmicos como o de entropia (vide citações de Georges cu-Roegen em Sachs, 1986:29-30), até propostas passíveis de serem concretizadas como as que se referem às tecnologias apropriadas.
Suas limitações, entretanto, decorrem justamente da carência de experiências concretas que possam servir como exemplos demonstrativos da viabilidade dessas propostas. Apesar disso, em termos de conceituação, de desenvolvimento teórico e de utilização desses conceitos e teorias em análises de projetos e programas de desenvolvimento que poderiam ser mais sustentáveis, essa corrente tem demonstrado ser bastante proveitosa.

2.3 *Potenciais e limitações da abordagem marxista*
Conforme já salientado anteriormente, não há uma teoria marxista do meio ambiente, mas apenas pistas para um ponto de partida que faça a relação histórica entre a sociedade e a natureza, pela ótica do trabalho, *que pode ser depreendida a partir de alguns pontos levantados por Marx no Livro IV, de* O Capital. Daí, podemos apenas extrair que esta relação, sendo determinada pelo processo de trabalho e pelo desenvolvimento das forças produtivas aí implícitas, nos leva a entender os problemas ambientais diferenciados entre regiões e países, produzidos pelos agentes sociais produtores de mercadorias.
Do ponto de vista da valoração do meio ambiente, as pistas do marxismo são poucas. A noção de trabalho socialmente necessário apenas revela uma parte do valor dos recursos naturais, o do tempo gasto pela atividade econômica para retirá-lo do solo. Falta acrescer à noção marxista o outro valor do recurso natural que não é fruto do trabalho humano, mas do trabalho da natureza para produzi-lo, de um valor que existe em si mesmo sem trabalho humano. Da mesma forma, quando se trata de medir os custos de uma devastação do meio ambiente, quando a mesma envolve danos aos sócio-ecossistemas.
Talvez uma grande contribuição do marxismo na questão ambiental seja refazer a discussão atualizada da noção de valor de uso, como prefácio para definir os vários usos do meio ambiente e as necessidades humanas que aí habitam. Isto, sem se considerarem aspectos mais gerais como os relacionados com a questão da alienação do trabalhador, entre outros temas aprofundados por outros autores ligados ao marxismo.
Há que se considerar também a limitação dos enfoques marxistas mais ortodoxos, no que tange ao otimismo tecnológico , o qual se constitui ainda hoje numa limitação não apenas da abordagem marxista, como da neoclássica e das desenvolvimentistas.

Por fim, vale ressaltar o aspecto do confronto ideológico e metodológico entre as abordagens neoclássica e marxista, principalmente no que concerne à questão das externalidades. Estas, que necessitam ser internalizadas ao se falar em uma economia sócio-ambiental ou ecológica, podem se constituir em mais um ponto bastante interessante para o debate entre estas duas correntes de grande peso quando se discute a questão da economia política.

2.4 *Potenciais e limitações da economia ecológica*

Apesar da ambiciosa proposta de trabalho e da amplitude alcançada por essa linha de estudos inclusive no Brasil, onde já se estruturam cursos e se realizam vários simpósios e reuniões sobre o tema, o estado-da-arte nesta área encontra-se ainda mais como proposta a ser viabilizada do que como realidade concreta passível de aplicação e de discussões mais aprofundadas, principalmente no que se refere à realidade e às necessidades dos países do sul.

No que se refere à sua aplicação nesses países, uma de suas limitações decorre justamente do fato de não se incorporarem questões de ordens político-econômica e sociocultural, mesmo na periferia dessas análises, ao menos no que concerne aos trabalhos como os artigos publicados na revista *Ecological Economics* a que já tivemos acesso.

No entanto, até por se constituir num fórum emergente e de caráter transdisciplinar, essa corrente ainda possui todo um caminho a ser trilhado e de maneira muito proveitosa, especialmente se ela abrir-se também para as questões sociais e políticas dos países menos desenvolvidos . Para isto, não basta tratar apenas de questões técnicas e/ou metodológicas em nível interno, mas se devem buscar também as interações e articulações possíveis entre o conceitual e o aplicado, entre o sócio-econômico, o político e o cultural.

Essa diversidade de interpretações poderá trazer à tona uma nova forma de se encarar a economia, notadamente a dos recursos naturais e do ambiente, com um viés não apenas estritamente ambiental (no sentido de proteção ou conservação de recursos naturais), mas também como ciência social e humana (ou seja, incorporando-se os seres e sociedades humanas como agentes transformadores e em permanente transformação, possuindo suas próprias ideologias e aspirações, dentro de um arcabouço teórico-metodológico mais amplo, integrado, mas não necessariamente sistêmico com suas relações diretas e indiretas de causa e efeito como nos habituamos a raciocinar).

2.5 *Conclusões preliminares: lacunas passíveis de serem preenchidas por uma economia política do meio ambiente*

Dadas as características das demais correntes de certa forma estruturadas e organizadas e posto que não existe ainda um tipo de organização semelhante para a área de economia política do meio ambiente, podemos nos perguntar:

1) quais são as lacunas passíveis de serem preenchidas por uma linha de pesquisa ou corrente de pensamento, que busque explicações do que ocorre na interface economia política meio ambiente ecologia?

2) qual a melhor forma de aprofundar essas questões: via criação/desenvolvimento de mais uma linha de pesquisa ou via incorporação de seus temas de análise e metodologias nas demais correntes já existentes?

Diante das ponderações apresentadas com relação a cada uma das correntes analisadas nesta seção, podem-se apontar os seguintes temas ou áreas passíveis de serem explorados por uma economia política do meio ambiente:

1) relação entre movimentos sociais e/ou ambientalistas e os sistemas produtivos, de consumo, de circulação e de disposição final ou de reciclagem de bens, serviços e informações;

2) impactos causados pelas diferentes atividades econômicas sobre os modos de vida, a autonomia e o espaço das estruturas sócio-políticas e culturais, bem como no desenvolvimento ou na diminuição da capacidade de intervenção nos processos de tomada de decisão dos diversos setores de determinadas formações sociais e destes entre si.
Tendo em vista esses objetivos, assim como as respostas preliminares para as questões levantadas até aqui, é que se procurará desenvolver um pouco mais os argumentos e considerações expostos até o momento, nas seções a seguir.

3. Características Desejáveis para uma Nova Abordagem
Dadas as limitações e potencialidades de cada uma das correntes em que foram divididos os trabalhos que vêm sendo realizados dentro da interface economia, sociedade e meio ambiente, passaremos a discorrer sobre aspectos que, ao nosso ver, devem se constituir na base de uma nova economia, que leve em conta os problemas e visões existentes nos países em desenvolvimento sobre essas questões de caráter sócio-ambiental.
Como é salientado em trabalhos como os de Daly & Cobb Jr. (1989), Michael Redclift (1987) e David Goodman (Goodman & Redclift, 1991) e mesmo de E. F. Schumacher (1979), a importância do fator humano ou comunitário é fundamental para que a economia se volte aos problemas concretos das populações e sociedades humanas e para a construção de uma nova teoria econômica a partir da concretude das atitudes e comportamentos dos agentes não apenas econômicos, mas também sociais e políticos.
Em consonância com esses trabalhos, pode-se iniciar esta análise por aspectos que se relacionam tanto à situação de penúria e miséria da grande maioria da população mundial, refutando o descaso das teorias negligentes e de seus teóricos, como às causas desse desequilíbrio intrínseco do modo de produção capitalista, que leva à concentração de riqueza por grupos minoritários *vis-à-vis* a situação subumana em que vive a parcela maior dessa população.
Da mesma forma, uma visão mais crítica com relação às políticas econômicas aplicadas nos diversos países e suas conseqüências, no que tange ao enfrentamento e à eficácia no tratamento dessas questões, também devem se constituir numa preocupação permanente desta nova economia.

3.1 *Questões relacionadas às injustiças sociais (considerações de ordem ética), à hegemonia dos grandes conglomerados transnacionais (de ordem econômica), ao novo ordenamento mundial ou divisão internacional do trabalho (de ordem geopolítica), e outras relacionadas com a perda de conhecimentos/culturas tradicionais (ordem cultural), e ao surgimento/recrudescimento de questões como as discriminações raciais/sociais, as violências rurais e urbanas e o fechamento de Fronteiras (ordem social)*
Antes de entrarmos mais a fundo nessa discussão, vale a pena lembrar de pontos ressaltados por Buarque (1990), em seu capítulo sobre As forças da modernização , no qual este autor tece alguns importantes comentários a respeito da necessidade daqueles que lutam por uma transformação no atual estado de coisas de ouvirem a sociedade. Isto porque não só as elites conservadoras, como também toda a esquerda que emergiu dessas elites, principalmente no caso dos países em desenvolvimento , vêm se portando de maneira a não compreender, nem aprender com os acontecimentos históricos recentes, como o massacre da Praça da Paz Celestial, na China, ou com a derrubada dos muros que separavam os mundos do Leste e do Oeste. Isto as leva a tentar copiar modelos e palavras de ordem não adaptados à realidade, e a desconsiderar a própria realidade vivida pela maioria excluída da população desses países tão diversificados e, ao mesmo tempo, semelhantes entre si.

Essas considerações, somadas a toda a crítica às esquerdas e ao resgate de questões fundamentais como a valorização da cultura, o atendimento das necessidades imediatas da grande maioria da população do Terceiro Mundo, bem como a necessidade de se superar o atual estágio de perplexidade ou de esquizofrenia em que caem aqueles que não souberam se adaptar às novas condições impostas pela realidade desses países, é que tornam necessária a redescoberta do sentido de utopia. Esta tem que ser definida como uma aspiração a ser buscada de maneira incessante pelos novos movimentos sociais, respeitando as necessidades e as vontades das populações, mas sem ferir as individualidades de cada cidadão.

Assim sendo, o primeiro aspecto a ser destacado como uma característica desejável, disto que estamos chamando de uma economia política do meio ambiente, é a humanização de sua teoria. Isto, tanto no que se refere ao redirecionamento da economia política rumo a uma via ambientalista e ecológica, tornando-as mais afinadas com as novas descobertas científicas e/ou epistemológicas (vide como exemplos os trabalhos de Lipietz, 1991; e Buarque, 1990), quanto no que diz respeito a um enfoque mais profundo e efetivo das questões que se relacionem com a problemática dos direitos humanos das várias populações e comunidades existentes, seja no Primeiro, seja nos Segundo, Terceiro e Quarto Mundos.

Estas se constituiriam, portanto, nas premissas básicas para que se possa voltar a falar, novamente, em um planeta por inteiro (cf. idéia do planeta como nave espacial, de Kenneth Boulding, ou mesmo do planeta como ser vivo, da teoria Gaia, levantada entre outros por James Lovelock, 1979).

Isto requer ao mesmo tempo o resgate de pontos tão fundamentais, como esquecidos pela ciência econômica desde o final do século XIX, que são os aspectos morais e políticos ressaltados por diversos autores clássicos desta e de outras ciências afins (desde os fisiocratas ou os fundadores da economia política, como argumenta Rolf Kuntz, 1982 e os economistas clássicos como Adam Smith e Stuart Mill, até as noções filosóficas marxistas do século passado sobre as relações entre o homem e a natureza, passando pelas visões desenvolvidas pelos jusnaturalistas e por filósofos como Jean-Jacques Rousseau e Immanuel Kant). Avanços nesse resgate de antigos ideais mais de acordo com uma visão interdisciplinar colocada como necessária pela ciência moderna têm se verificado em certas correntes marginais da ciência econômica, como é o caso das escolas que buscam uma aproximação da economia com as questões ecológico-ambientais (vide, apenas como exemplo, casos como os de Schumacher, Daly e Sachs, e, no Brasil, Buarque, Furtado e Rattner, op. cit.) e autores como, por exemplo, Albert Hirschman, 1986.

Porém, por estes ideais em si não bastarem, faz-se necessário também se recolocar em pauta e se aprofundar o debate e a prática sobre questões relacionadas ao incremento da participação política e à prática da cidadania. Para que isto passe a ocorrer, torna-se fundamental que estudos mais aprofundados sobre as causas e conseqüências da pobreza e da miséria em relação à perda do poder de participação e de intervenção dessas comunidades sejam efetuados. Por outro lado, exemplos de como certas comunidades se articularam para, apesar de suas condições nada favoráveis, superar as limitações políticas, de organização e de mobilização, em circunstâncias específicas, podem servir de casos históricos para o entendimento das diferentes potencialidades humanas e comunitárias para se superarem esses obstáculos, impostos quase sempre por um determinado modelo de desenvolvimento hegemônico, que por sua vez também se transforma e se adapta às novas realidades.

Isto nos leva ao segundo ponto a ser considerado: o cenário mundial. Do ponto de vista da América Latina, por exemplo, pode-se buscar um apoio muito forte em

aspectos levantados por trabalhos como os da CEPAL (1991), do PNUD (CDMAALC, 1990) e do PNUMA (Leff, 1990), entre outros. Além disso, são cruciais os estudos sobre o papel das corporações e conglomerados transnacionais assim como dos organismos multilaterais na definição de políticas setoriais desses países, e como estas impactam sobre a economia dos outros (Furtado, 1987 e 1993, p. ex.), bem como na definição da nova divisão internacional do trabalho seja do ponto de vista dos efeitos do regime de acumulação fordista no mundo (Lipietz, 1987), seja do ponto de vista das transferências dos conteúdos energéticos e dos riscos ambientais ou tecnológicos impostos aos chamados países em desenvolvimento (Sevá Filho, 1989). Também os aspectos levantados por uma economia política das relações internacionais (Gilpin, 1987) podem ser utilizados para aumentar o poder de análise e de interpretação deste novo enfoque.

Finalmente, no que concerne às discussões relacionadas à perda de diversidade cultural e de conhecimentos de populações tradicionais, vale relacionar importantes aspectos resgatados por autores e linhas de pesquisa que vêm trabalhando com esse tipo de população, juntamente com outros relacionados com a intolerância, a não aceitação de racionalidades e visões de mundo diferentes, bem como às discriminações de todo tipo, como as raciais, político-ideológicas e de setores minoritários em termos de poder ou de população nas diferentes sociedades. Todos esses fatores, que sempre se acirram em tempos de crises político-institucionais e de recessões econômicas, possibilitam o ressurgimento de ideologias fascistas e neofascistas, ou atos de violência e de desrespeito a direitos humanos de parcelas das populações que migram ou se refugiam em determinadas regiões. Esses aspectos de política internacional, portanto, se revestem também de uma discussão que não pode se restringir apenas ao âmbito da diplomacia internacional, mas devem ser inseridos numa discussão mais ampla e permanente com todas as populações envolvidas, possibilitando um debate mais efetivo sobre a liberdade de mercado e a abertura ou o fechamento de fronteiras sócio-econômicas.

Qual seria, então, o possível perfil de uma teoria ou corrente do pensamento econômico que possa tratar de todas essas questões, à luz das atuais discussões envolvendo a problemática da cidadania aliada às questões sócio-ambientais? Este é o próximo ponto sobre o qual gostaríamos de tecer algums comentários para se estimular o debate.

3.2 *Os porquês de uma economia política relacionada com essas questões*

No que se refere à discussão relacionada com a problemática da sustentabilidade dos modelos econômicos ou de desenvolvimento atualmente vigentes, conviria abordar, neste momento, o ponto que diz respeito à possibilidade de se constituir uma teoria que incorpore as questões levantadas na subseção anterior, ao mesmo tempo em que possa contemplar também vários outros problemas que já vêm sendo abordados pelas correntes apresentadas anteriormente dentro deste trabalho. Como fazer essa síntese?

A discussão ou a busca de um consenso sobre a necessidade de se incorporar essa diversidade de questões dentro de uma visão pluralista, ou de trabalhar com uma diversidade de tendências que apresentam diferentes abordagens para tratar de temas afins, de maneira mais ou menos articulada, pode partir de dois pontos básicos:

1) a primeira constatação a ser feita refere-se ao fato de que tanto o modelo atualmente vigente, quanto a teoria econômica que o sustenta, constituem-se em maneiras nada sustentáveis de lidar com as questões sócio-ambientais mais relevantes. Ao mesmo tempo os mesmos se perdem num enfoque por demais reducionista e segmentado da realidade concreta vivida pelas diferentes

populações humanas. Isto leva, por conseguinte, ao privilegiamento apenas de aspectos quantitativos, como o crescimento do PIB ou da economia, e não de aspectos mais qualitativos e diferenciados segundo cada sociedade/comunidade, como a melhoria da qualidade de vida, não apenas física e material das populações, como também no que concerne ao aumento da participação efetiva dos cidadãos de todas as classes nos processos de tomada de decisão que lhes digam respeito. A não aceitação dessas questões como centrais pelos modelos econômicos tradicionais tanto na teoria, como na prática leva a um possível impasse ou, mais do que isto, à necessidade de se buscarem, com ainda maior presteza, soluções alternativas para se lidar com esses problemas;
2) em segundo lugar, pode-se apontar também que, dentro das discussões atuais sobre o papel do Estado e do mercado na economia, torna-se fundamental retomar este debate centrando-se no caráter não-excludente e nem sempre tão antagônico da relação entre um e o outro, que a intransparência das relações entre as esferas pública e privada obscurece. Pode-se, por outro lado, argumentar que a resolução dos conflitos sócio-econômico-ambientais não se constitui no fim único sequer no principal, para o qual esses espaços são criados numa sociedade. Mas, certamente, é através dessas questões que muitos dos problemas atuais são gerados ou ampliados e, por isso, tanto o Estado como o mercado deverão ser readequados para se alcançarem os objetivos de melhoria de qualidade de vida e de acesso aos benefícios gerados pelo sistema para as parcelas menos favorecidas da população mundial. Da mesma forma, à medida que se avance na discussão sobre o papel dos diferentes atores, deverá se rediscutir a questão do Estado, bem como de seus aparelhos e agentes. Ao mesmo tempo, questões como a democratização das informações e das instituições sociais, políticas e econômicas e sobre a forma de atuação dos agentes dentro do mercado também deverão entrar em pauta.
Para se avançar nessa discussão devem-se passar em revista algumas das questões colocadas pelas correntes do pensamento econômico descritas no início deste trabalho. O mais importante neste momento é se observar como as mesmas tratam dessas questões e de que maneira as diferentes abordagens poderão se constituir num pano de fundo adequado para o aprofundamento das relações entre a teoria econômica emergente e as velhas e novas questões sociais e ambientais postas no atual momento histórico.

4. Como se Pode Evoluir dessas Correntes/Linhas de Pensamento para uma Economia Política do Meio Ambiente, que Incorpore a Ecologia Política como Interlocutora Privilegiada nesta Interface Inter/Disciplinar?

Em primeiro lugar, vale ressaltar que, como um campo do conhecimento ainda em formação, a interação economia, sociedade, meio ambiente e ecologia vem ocorrendo de maneira razoavelmente abrangente com a chamada economia ecológica, a qual se auto-intitula uma corrente transdisciplinar.
O problema que se coloca a partir daí é de natureza metodológica: como se compatibilizarem as diferentes abordagens utilizadas por diferentes áreas do conhecimento humano e não apenas do conhecimento científico integrando-as num quadro mais amplo, e a partir daí buscar entender e propor soluções para problemas complexos, tanto teóricos quanto práticos?
Tendo em vista as dificuldades para se alcançar um consenso, mesmo entre especialistas de uma mesma área, como se pode articular um espaço para que se encaminhem soluções viáveis para problemas concretos e imediatos de atores/setores sociais diversificados envolvidos em conflitos sócio-ambientais, que serão sempre únicos?
À luz de vários desses conflitos envolvendo setores os mais diversos de nossa sociedade e/ou da civilização atual, pode-se notar que dificilmente as soluções

puramente técnicas possibilitarão a tomada de decisões efetivamente justas e racionais . Mesmo porque muitas das decisões são tomadas politicamente, competindo à argumentação técnica apenas a função legitimadora da decisão política. Portanto, se as racionalidades também podem ser muitas e diversificadas, então, em tese, qualquer decisão que siga uma ou outra racionalidade será também racional.

No entanto, para se atender aos desejos e às necessidades dos diferentes agentes sociais, faz-se necessário criar condições, primeiro, para que todos os setores possam ser representados e participar dos processos de negociação e de tomada de decisão. Depois, que esses processos possam ser acompanhados e monitorados pelos membros dessas sociedades. Este processo não se dá seguindo-se apenas uma única racionalidade técnica ou instrumental, no mais das vezes totalmente incompreensível para os diferentes atores que participam desses processos. Em geral, essas racionalidades procuram apenas legitimar ou justificar as posições que não contrariam o *status quo* dominante.

Com base nisso, procuraremos esboçar a seguir uma forma não-convencional de se enfocarem e encaminharem propostas para os intrincados problemas relacionados com os conflitos sócio-ambientais, a partir da ótica de uma economia política do meio ambiente.

4.1 *Embasamento teórico e possíveis* inputs *das demais correntes para uma economia política do meio ambiente*

No que concerne ao embasamento teórico para esta proposição, tem-se toda a evolução histórica da economia política, aliada às necessidades colocadas pelos novos temas e pela realidade do mundo atual.

Dentre as possíveis contribuições oferecidas pelas diferentes abordagens para a economia política do meio ambiente, ter-se-ia, então:

a. com relação à escola (pós)neoclássica da economia ambiental, o que se pode antever é que apesar das características de aplicabilidade e de adaptabilidade às situações voltadas para o modelo econômico ainda em vigor pouco ela pode contribuir no sentido de romper com as amarras impostas pelo enfoque conservador dessa teoria econômica, dada a sua própria origem de fundo individualista e utilitarista. No entanto, como instrumento a ser utilizado na construção de um novo paradigma não apenas científico, como também epistemológico é possível que sua utilização se prolongue, tanto quanto sirva, de alguma forma, de embasamento e também para aprimorar as novas formas de se buscarem indicadores para a mensuração de melhoria na qualidade de vida dos diversos setores de uma sociedade;

b. as contribuições das teorias do desenvolvimento poderiam ser aquelas já ressaltadas anteriormente como sendo as características mais importantes dessa tendência, quais sejam, a possibilidade de, a partir de uma ótica da periferia para o centro do sistema capitalista internacional, se construir uma visão mais abrangente e crítica, que possa integrar e aproximar-se da realidade vivida pelos diferentes atores sociais com menor visibilidade nos contextos nacional e internacional;

c. da abordagem marxista poderiam ser incorporadas suas análises críticas, bem como toda a concepção dialética da história, possibilitando a construção de perspectivas e cenários alternativos; essas análises, em conjunto com novas teorias científicas em desenvolvimento como a teoria do caos, por exemplo, poderão levar à formulação de novos modelos analíticos que se adaptem melhor à atual fase de transição histórico-filosófica por que passa a humanidade neste limiar de século e de milênio;

d. com relação à economia ecológica, poderiam ser incorporadas suas preocupações teórico-metodológicas relacionadas à questão da entropia, bem como sua abordagem pluralista dos fenômenos, desde que pautada por uma

análise crítica a respeito da aplicabilidade e da relevância das teorias passíveis de serem incorporadas pela mesma aos interesses e às necessidades concretas vividas pelos diferentes setores sociais e por cada sociedade.
Por fim, no que se refere aos principais desafios que se colocam para as diferentes correntes e as racionalidades (diga-se de passagem, economicistas) adotadas por cada uma dessas tendências, têm-se as diversas questões formuladas há um bom tempo pelos pesquisadores e atores sociais que se deparam com as soluções apresentadas pela economia ambiental em suas tentativas de atribuir valores para os bens ou danos sócio-ambientais.
O primeiro desafio diz respeito à busca de novos pressupostos que possam subsidiar as tentativas correntes de se atribuir valor para algo que não pode ser expresso em termos quantitativos (sejam valores monetários, sejam energéticos). Isto para que se possam superar as atuais teorias do valor-trabalho ou mesmo do preço (que se define pela oferta e demanda de um determinado bem no mercado), as quais não possibilitam a inclusão de bens ou serviços que possuem outros tipos de valores por exemplo, valores culturais, simbólicos ou de uma função ecossistêmica desempenhada (ou serviço prestado) por um determinado recurso natural que não podem ser captados nem por uma, nem pela outra teoria.
O segundo desafio passa por questões que extrapolam o reducionismo excessivo da escola neoclássica o qual como já é bem sabido baseia-se num modelo de equilíbrio ancorado em conceitos e metodologias advindos da mecânica clássica e que colocam em cheque o aspecto mais ressaltado pelos seus defensores, que diz respeito à consistência interna do modelo, desde que tudo o mais permaneça constante a famosa condição *ceteris paribus* utilizada exaustivamente pelos economistas ortodoxos. De nada adianta um modelo consistente internamente, se diversos pontos cada vez mais relevantes permanecem na condição de variável independente ou de externalidades do modelo e a cada dia novas externalidades necessitam ser deixadas de lado, pois não cabem ou se adaptam mal aos pressupostos da teoria em questão.
Portanto, é nessa esfera em que se encaixam as visões dos diferentes atores e sua participação nos processos de tomada de decisão e de resolução de conflitos sócio-ambientais, que se faz necessária a formulação de uma visão mais abrangente e não apenas tecnicista da realidade. Este espaço terá que ser construído, tanto teórica, epistemológica e metodologicamente, quanto na prática. Algumas considerações preliminares a esse respeito é que se procurará introduzir na próxima subseção.
4.2 *Considerações de ordem teórica, metodológica, política e espistemológica para a nova abordagem econômico-ecológico-social:*
Do ponto de vista dos aportes teóricos a serem utilizados por essa nova articulação, tem-se, por um lado, a reformulação já em curso proposta pela abordagem econômico-ecológica. Esta se baseia fundamentalmente na lei da entropia, retomando aspectos levantados originalmente dentro da economia por Georgescu-Roegen (1971). A partir daí, vários autores como Martínez-Alier (1987), Martínez-Alier & Schüpmann (1991) e os já citados Daly, Norgaard, Costanza, entre outros, vêm tentando não apenas enfatizar o caráter energético de uma economia, não apenas da produção, da circulação e do consumo, como também do descarte de resíduos e da reciclagem de matérias-primas.
Essa preocupação com todo o ciclo de vida dos recursos utilizados já se constitui em um grande passo para se evitar o desperdício, seja de matéria, seja de energia em sua forma útil ou seja, com potencial de gerar trabalho e não na sua forma mais degradada, como energia térmica, simplesmente.

A partir daí, uma ruptura epistemológica emergiu com respeito à visão mecanicista da física newtoniana clássica, prevalecente na abordagem neoclássica da economia.
A noção de tempo unidirecional colocada pela segunda lei da termodinâmica e, posteriormente, o avanço da ciência como um todo não foram incorporados pelas correntes hegemônicas da ciência econômica, que continua buscando um hipotético estado de equilíbrio entre variáveis sociais que não podem ser controladas, a ponto de resolverem todos os problemas de alocação de recursos via mercado. Muitas das demandas e necessidades humanas são de ordem cultural, simbólica e até espiritual e não apenas material sendo que as razões que levam um indivíduo ou comunidade a produzir e consumir um determinado bem estão muito além da simples necessidade de trocá-lo no mercado.
É certo que, do ponto de vista do materialismo histórico ou dialético, também se deu muita ênfase para uma visão tecnologicamente otimista, supondo que todas as aspirações materiais poderiam ser satisfeitas mediante uma mecanização crescente do processo produtivo. Também a crença demasiadamente otimista na superação do modo de produção capitalista por um outro de caráter socialista, devido à tendência decrescente das taxas de lucro e à revolução proletária como conseqüência lógica das lutas contra as injustiças sociais e contra a extração da mais-valia pelos capitalistas, também não pôde se cumprir como se vislumbrava a partir de meados do século passado.
Desse ponto de vista, a superação dos antigos modelos e paradigmas constitui-se não apenas em uma aspiração do ponto de vista teórico e científico, como também numa necessidade em termos de abertura de novas possibilidades de interação entre diferentes atores com histórias e culturas também diferentes, tanto intra quanto intergerações. Esse respeito deverá existir para que possa haver um entendimento e ocorrer a negociação entre agentes com visões diferenciadas. Só então é que esse diálogo poderá se constituir em um fator decisivo para que se atinja o objetivo de se construir uma sociedade e um mundo sustentável para a maioria.
4.3 *Conduzindo esta nova abordagem que relaciona as questões sócio-econômicas às ecológico-ambientais*
Finalmente, chegamos ao ponto inicial: quais seriam as bases de uma economia política do meio ambiente?
No que concerne a seus objetivos ela deverá adotar um enfoque eminentemente político, mas não partidarizado, permitindo que diferentes abordagens teórico-metodológicas se enfrentem na tentativa de propor explicações e formas alternativas de se buscarem soluções para problemas sócio-ambientais concretos. De qualquer forma, essas explicações e recomendações alternativas deverão ser apresentadas para opção aos atores sociais envolvidos num determinado conflito, que as adaptarão a suas próprias realidades e momentos históricos específicos.
Como metodologia, por mais amplo que seja seu espectro e abertura para novos métodos analíticos, ela terá que incorporar os setores sociais envolvidos em determinada questão como tomadores de decisão e gerenciadores junto às instituições públicas reformuladas de seus impactos e conseqüências tanto positivos quanto negativos. Para que isto possa vir a ocorrer, faz-se fundamental que o acesso às informações e à educação seja estendido democraticamente a todos os setores e indivíduos, sem exceção. Este é um dos maiores desafios a serem enfrentados.
Por fim, do ponto de vista teórico e analítico, pode-se resgatar muitas das contribuições oferecidas pelas mais diversas visões de mundo e conhecimentos científicos e das comunidades tradicionais, possibilitando um máximo de interação e, principalmente, nunca a subordinação forçada ou imposta de uma visão sobre outra. Isto, desde que o objetivo ou a intenção de uma certa visão não seja a de

se tornar a única possível, tratando de eliminar as demais. A base dessa proposição é o respeito à diversidade cultural e de visões de mundo, a qual tem permitido superar algumas crises colocadas pela não compreensão de todos os fenômenos pela ciência moderna. E esta também pode ser reformulada para não procurar atender apenas aos interesses das classes hegemônicas que se mantêm no poder tanto dos países centrais, quanto dos periféricos, contrariando pressupostos éticos e humanos das populações das próprias nações onde estes conhecimentos são gerados ou enriquecidos.

5. Conclusões Preliminares a Respeito do Potencial de Desenvolvimento dessa Área no Brasil

Como ponto inicial para esta conclusão, torna-se necessário ressaltar a época de transição e de crise (quase) civilizatória que atravessamos já há algum tempo. No que se refere às oportunidades que se abrem devido ao rompimento com antigos paradigmas tecno-econômicos e científicos, bem como à necessidade de se acertarem as contas com velhas demandas e aspirações da coletividade humana, ao mesmo tempo em que novos enfoques, abordagens e visões de mundo se abrem à nossa frente, pode-se colocar que ou nos aprofundamos nas feridas abertas por essa crise e buscamos formas efetivamente inovadoras de se resolverem os problemas, ou nos tornamos meros expectadores do trem da história.

Claro está, pela segunda lei da termodinâmica, que a flecha do tempo aponta inexoravelmente para o estado de máxima entropia no universo (vide, entre outros, Tiezzi, 1989; Prigogine & Stengers, 1984).

Nem por isso, e até mesmo por isso, é que devemos aproveitar a situação em que vivemos para resgatarmos o sentido dos valores éticos e humanos que nos coloca em posição de devedores para com toda a parcela majoritária da população mundial, no mesmo instante em que, aproveitando-se de toda a confusão causada por esse estado de crise que se instaura a cada época de transição, setores os mais diversos buscam manter ou aumentar seus privilégios em detrimento dessas mesmas populações. Isto tudo acarreta um acirramento dos ânimos devido à reação das camadas empobrecidas contra as injustiças e a iniqüidade impostas às mesmas pelos setores privilegiados dessas sociedades.

Na prática, a única solução é a união de forças que busquem, de fato, uma democracia verdadeiramente sustentável, tanto política e econômica, como cultural, social e eticamente. Para isso, faz-se necessário a identificação e o fortalecimento de atores sociais como interlocutores que possuam condições ou potencial de se articular com os demais setores na sociedade, superando as tradicionais visões dicotômicas ou monolíticas da sociedade e de suas subdivisões. Para tanto, faz-se necessário romper *em seu íntimo corporativo* com todas as formas de preconceitos e de segregacionismo, buscando-se espaços para a negociação e resolução de conflitos, respeitando-se a diversidade de pensamento e de culturas, assim como procurando-se contornar e compreender as divergências e sua evolução através do tempo.

Do ponto de vista teórico ou científico, isto requer novas abordagens e mentalidades que possam conduzir a uma vinculação mais estreita entre a consciência e as práticas humanas, com as necessidades e as aspirações dos indivíduos. Isto não quer dizer que as vontades individuais devam prevalecer sobre as necessidades coletivas. Tampouco deve ser entendido como sendo o contrário.

Apenas o que pode ser antevisto neste momento é a necessidade de se buscarem essa interação (do ponto de vista das práticas concretas) e a interdisciplinaridade (do ponto de vista mais teórico e analítico) que, por sua vez, possam conduzir a um maior entendimento dos complexos problemas de caráter

sócio-ambiental, bem como à negociação e ao encaminhamento de possíveis soluções consensuais para os conflitos existentes a cada momento.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, Aloísio B. de (1979). *O meio ambiente no Brasil: aspectos econômicos*. Rio de Janeiro, IPEA [Relatório de pesquisa nº 44].

BOULDING, Kenneth (1966). The economics of the coming spaceship Earth . In: BOUDING, Kenneth (org.). *Resources for the future: environmental quality in a growing economy.* Baltimore, John Hopkins.

BRÜSEKE, Franz Josef (1992). A questão ecológica na economia neoclássica e na economia de transformação de matéria e valor . In: HOYOS, Juan L. Bardález (org.). *Desenvolvimento sustentável: um novo caminho?* Belém, NUMA/UFPa, pp. 41-66.

BUARQUE, Cristóvam (1990). *A desordem do progresso: o fim da era dos economistas e a construção do futuro*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.

CARDOSO, Fernando Henrique & FALLETO, Enzo (1966). *Dependência e desenvolvimento na América Latina: ensaio de interpretação sociológica.* Petrópolis, Vozes.

CAVALCANTI, Clóvis (1993). Em busca da compatibilização entre a ciência da economia e a ecologia: bases da economia ecológica . In: VIEIRA, Paulo Freire & MAIMON, Dália (orgs.). *As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à interdisciplinaridade.* Belém, APED/UFPa, pp. 79-93.

CHRISTENSEN, Paul P. (1989). Historical roots for ecological economics . *Ecological Economics*, 1(1). Amsterdã, Elsevier Science Publishers, pp. 17-36.

COMISSÃO de Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina e do Caribe (CDMAALC) (1990). *Nossa própria agenda*. Rio de Janeiro, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)/Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

COMISSÃO Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD) (1987). *Nosso futuro comum*. Relatório elaborado para o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas.

COMISSIÓN Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (1991). *El desarrollo sustentable: transformación productiva, equidad y medio ambiente*. Santiago, CEPAL.

DALY, Herman E. & COBB JR., John (1989). *For the common good: redirecting the economy towards community, the environment and a sustainable future*. Londres, Green Print.

DUARTE, Rodrigo A. de Paiva (1986). A natureza como elemento do processo de trabalho e As forças naturais como forças produtivas auxiliares . In: *Marx e a natureza em* O Capital. São Paulo, Loyola.

ELY, Aloisio (1986). *Economia do meio ambiente*. Porto Alegre, Fundação de Economia e Estatística.

FURTADO, Celso (1974). *O mito do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.

_____ (1987). Capitalismo transnacional e desenvolvimento . In: *Transformação e crise na economia mundial*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.

_____ (1993). *Brasil: a construção interrompida*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas (1971). *The entropy law and the economic process*. Cambridge, Harvard University Press.

GILPIN, Robert (1987). *The political economy of international relations*. Princeton, Princeton University Press.

GOODMAN, David & REDCLIFT, Michael (1991). *Refashioning nature: food, ecology & culture*. Londres, Routledge.

GUIMARÃES, Roberto P. (1991). *The ecopolitics of development in the third world: politics and environment in Brazil.* Boulder, Lynne Rienner Publisher.
_____ (1992). Políticas de meio ambiente para o desenvolvimento sustentável: desafios institucionais e setoriais . *Planejamento e Políticas Públicas*, nº 7, junho de 1992. Rio de Janeiro, IPEA.
HERRERA, Amílcar Oscar (1976). *Catastrophe or new society: a Latin American world model*. Ottawa, IDRC.
_____ (1980). Desarrollo, medio ambiente y generación de tecnologías apropiadas . In: SUNKEL, O. & GLIGO, N. (orgs.). *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina*. México, Fondo de Cultura Economica, Vol. 2, pp. 558-89.
_____ (1982). *A grande jornada: a crise nuclear e o destino biológico do homem*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.
HIRSCHMAN, Albert O. (1986). *A economia como ciência moral e política.* São Paulo, Brasiliense.
KUNTZ, Rolf N. (1982). *Capitalismo e natureza: ensaio sobre os fundadores da economia política.* São Paulo, Brasiliense.
LEFF, Enrique (1990). El inconsciente interdisciplinario (texto de 1984) . *Formación Ambiental,* vol. 1, nº 2, out./mar. 1990-1991. Organo informativo de la red de formación ambiental para América Latina y Caribe. PNUMA (UNEP), México, 1990/1991.
_____ (1993). Sociología y ambiente: sobre el concepto de racionalidad ambiental y las transformaciones del conoscimiento . In: VIEIRA, Paulo Freire & MAIMON, Dália (orgs.). *As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à interdisciplinaridade*. Belém, APED/UFPa.
LEIS, Héctor Ricardo (org.). *Ecologia e política mundial*. Petrópolis, Vozes/FASE/AIRI-PUC-RJ.
LIPIETZ, Alain (1987). *Miragens e milagres: problemas da industrialização no Terceiro Mundo.* São Paulo, Nobel.
LIPIETZ, Alain (1991). *Audácia: uma alternativa para o século XXI*. São Paulo, Nobel.
LOVELOCK, James (1979). *Gaia: a new look at life on earth*. Oxford, Oxford University Press.
MAIMON, Dália (1993). A economia e a problemática ambiental . In: VIEIRA, Paulo Freire & MAIMON, Dália (orgs.). *As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à interdisciplinaridade.* Belém, APED/UFPa.
MARGULIS, Sérgio (1990). *Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos*. Brasília, Instituto de Planejamento e Economia Aplicada IPEA/PNUD.
MARTÍNEZ-ALIER, Juan (1987). *Ecological economics: energy, environment and society.* Cambridge, Massachusetts, Basil Blackwell.
_____ (1988). Economia e ecologia: questões fundamentais . *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, nº 7, vol. 3. jun.
_____ & SCHLÜPMANN, Klaus (1991). *La ecología y la economía*. México, Fondo de Cultura Económica.
MAY, Peter Herman & SERÔA DA MOTTA, Ronaldo (orgs.). *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro, Campus.
McCORMICK, John (1992). *Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista.* Rio de Janeiro, Relume Dumará.
PEARCE, David W. (1976). *Environmental economics*. Londres, Longman.
PRIGOGINE, Ilya & STENGERS, Isabelle (1984). *A nova aliança: a metamorfose da ciência*. Brasília, Ed. da UnB.

RAPPAPORT, Roy A. (1966). *Pigs for the ancestors: ritual in the ecology of a New Guine people.* New Haven e Londres, Yale University Press.
RATTNER, Henrique (1990). *Tecnologia e desenvolvimento sustentável: uma avaliação crítica*. São Paulo, FEA-USP.
_____ (1990a). *Tecnologia, meio ambiente e desenvolvimento sustentável.* São Paulo, FEA-USP.
_____ (1991). *Sustainable development trends and perspectives*. São Paulo, FEA-USP.
_____ (1992). Tecnologia e Desenvolvimento sustentável . In: HOYOS, Juan L. Bardalez (org.). *Desenvolvimento sustentável: um novo caminho?* Belém, UFPa/NUMA.
RATTNER, Henrique; HANAI, Maria; REIGOTA, Marcos & SEKIGUCHI, Celso (1989). *As ciências sociais e o meio ambiente no Brasil: pesquisadores e produção científica.* Relatório de Pesquisa. São Paulo, NAMA/FEA/USP e IDRC.
REDCLIFT, Michael (1987). *Sustainable development: exploring the contradictions*. Londres, Methuen.
SACHS, Ignacy (1986). *Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir*. São Paulo, Vértice.
_____ (1988). Desarrollo sustentable, bio-industrialización descentralizada y nuevas configuraciones rural-urbanas: los casos de India y Brasil . *Pensamiento Ibero-Americano*, nº 16, 1990:235-256. Publicado também em *Exame*, 17 de maio de 1989 e em JAGUARIBE, Hélio et al., (1988). *Brasil: reforma ou caos*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.
SCHMIDT, Alfred (1971). *The concept of nature in Marx*. Londres, New Left Books.
SCHUMACHER, E. F. (1979). *O negócio é ser pequeno: um estudo de economia que leva em conta as pessoas*. (*Small is beautiful*). Rio de Janeiro, Zahar.
SEVÁ Fº, A. Oswaldo (1989). *Nos limites dos riscos e da dominação: a politização dos investimentos industriais de grande porte.* Campinas, UNICAMP/IG/DPCT. Tese de livre-docência.
SMITH, Neil (1988). A produção da Natureza e Proteção do Espaço . In: *Desenvolvimento desigual***.** Rio de Janeiro, Bertrand Brasil.
TIEZZI, Enzo (1989). *Tempos históricos, tempos biológicos a Terra ou a morte*: *os problemas da nova ecologia*. São Paulo, Nobel.
VIEIRA, Paulo Freire (1991). *A problemática ambiental e as ciências sociais no Brasil (1980-1990): mapeamento preliminar e avaliação crítica das principais linhas de pesquisa.* Relatório de pesquisa. Florianópolis, Programa de Mestrado em Sociologia Política da UFSC.
VIOLA, Eduardo José & LEIS, Héctor Ricardo (1992). Desordem global da biosfera e o novo papel organizador do ecologismo . In: LEIS, H. R. (org.). *Ecologia e política mundial.* Petrópolis, Vozes.

13

ECONOMIA ECOLÓGICA E O DESENVOLVIMENTO EQÜITATIVO NO BRASIL *

Peter May

1. Desenvolvimento e Meio Ambiente

A *Agenda 21* o acordo básico elaborado durante as deliberações da Eco-92 (CNUMAD) no Rio de Janeiro em junho de 1992 está permeada de referências quanto à necessidade da internalização dos custos ambientais nos preços dos *commodities*, da terra e dos recursos de propriedade comum. Se a internalização for desejável, as externalidades devem estar presentes: os economistas ecológicos definem estas como efeitos indiretos de ações individuais sobre o bem-estar comum.

Dentre esses efeitos indiretos ambientais resultantes de processos desenvolvimentistas pode-se enumerar a crescente queima de combustíveis fósseis e biomassa, contribuindo assim para a poluição do ar e doenças respiratórias, danos em florestas e plantações, e para o efeito estufa; a poluição de rios pela deposição de dejetos químicos e esgoto não tratado a um nível superior à sua capacidade de absorção, contaminando reservas de água potável e a vida aquática; e a gradual inserção da agricultura mecanizada e pastagens extensivas em florestas nativas, exacerbando a erosão do solo, desequilibrando o balanço hidrológico e ameaçando a diversidade animal e vegetal.

Os efeitos perversos do desenvolvimento econômico freqüentemente são difíceis de identificar devido à multiplicidade de fontes, trajetórias obscuras e interações ambíguas. Os custos da transação entre a fonte e o receptor tornaram inatingíveis as soluções de mercado, as quais, em teoria, poderiam reverter as externalidades (Coase, 1960). Se a responsabilidade jurídica for colocada à porta daqueles prejudicados por externalidades ambientais, então não irá surgir nenhuma solução eqüitativa para o mercado porque as partes responsáveis não possuem motivos para barganhar (Randall, 1972).

O papel da decisão coletiva no que concerne ao futuro do planeta seria o de assegurar que estes custos indiretos do desenvolvimento fossem identificados e reduzidos e que aqueles que tivessem sofrido um declínio em bem-estar fossem adequadamente compensados por suas perdas . No entanto, para obter algum sucesso, as negociações globais requerem que as pessoas percebam o mundo como um sistema de valores semelhantes, concordem quanto à extensão e natureza dessas perdas e estejam dispostas a fazer ajustes compensatórios em seu comportamento ou pagar para amenizar os custos ambientais. Essas condições raramente são encontradas.

Nos países em desenvolvimento, em particular, o exercício dos direitos s oberanos de explorar e degradar os recursos naturais é concebido como essencial para que seus povos alcancem a qualidade de vida desfrutada pelas nações industrializadas. Qualquer movimento no sentido de erodir esses direitos (mediante acordos globais de cunho ambiental) pode ser interpretado como um mecanismo para garantir que o pobre continuará pobre.

O desenvolvimento sustentável que asseguraria às gerações futuras pelo menos as mesmas oportunidades da atual quanto ao progresso econômico sem prejudicar a qualidade do ambiente físico (CMMAD, 1987) não precisa necessariamente ser uma situação vencedor-perdedor. As negociações levadas a cabo durante a Rio-92 refletiram as preocupações das nações mais pobres ao declarar como um princípio básico o direito ao desenvolvimento (Nações

Unidas, 1992) . Os estudos conduzidos como subsídios a essas negociações mostraram claramente que os padrões de consumo do hemisfério norte foram os principais responsáveis pelos problemas emergentes de mudança climática (Parikh et al., 1992).

Em muitos casos, entretanto, apesar da ameaça de mudança climática, chuva ácida e outros problemas transfronteira, os efeitos externos mais sérios do comportamento econômico estão sendo experimentados internamente e não ainda entre as nações. A conquista dos objetivos da *Agenda 21* e das convenções ambientais internacionais associadas dependerá inicialmente da adoção de estratégias de desenvolvimento sustentável em nível nacional. A União Inter-Parlamentar chegou a esta mesma conclusão em suas deliberações pós-Rio-92 em Brasília:

À medida em que as resoluções da Rio-92 estão sendo implementadas, tornam-se necessárias [...] ações [...] para preencher as lacunas e acrescentar as dimensões práticas da ação [...] que contribuam para um efeito cumulativo global e para estabelecer exemplos úteis. (ICED, 1992:3)

Como uma resposta específica às preocupações da Rio-92 quanto à necessidade de se integrarem meio ambiente e desenvolvimento aos processos decisórios (detalhado no Capítulo 8 da *Agenda 21*), os parlamentares conclamaram as nações a fazerem um uso efetivo dos instrumentos e incentivos econômicos . A adoção de incentivos econômicos apropriados ajudaria a assegurar a difusão de inovações e técnicas institucionais ambientalmente benéficas. Como medida imediata, recomendam-se ajustes nos cálculos do crescimento econômico para que levem em conta a depreciação dos recursos naturais e as perdas irreversíveis. Os parlamentares concordaram ainda quanto à necessidade de: uma melhor mensuração dos relacionamentos quantitativos entre o meio ambiente e a economia. Um princípio prático e eqüitativo que poderia ser aplicado por todas as nações [...] é aquele da total valoração dos recursos naturais. [...] Os sistemas de contas nacionais [devem ser adaptados para] [...] levar em consideração plenamente os prismas social e ambiental, assim como o econômico, dos custos e benefícios do uso dos recursos naturais. (ICED, 1992:10)

2. Como Mudar as Regras do Jogo?

Nas recomendações dos parlamentares estão implícitas mudanças no modelo operacional dos economistas desenvolvimentistas. O foco analítico e os indicadores usados pelos economistas são sempre aqueles que revelam facetas importantes a seus patrões. No caso de empresas produtivas isto significa lucros e taxas financeiras de retorno; portanto, para executivos governamentais emprego e crescimento no PIB são as medidas-chave de riqueza econômica (King, 1992). Para os economistas neoclássicos, esses indicadores e seus objetivos de maximização são mutuamente consistentes: a maximização do lucro individual favorece o crescimento da renda nacional e o emprego pleno dos recursos produtivos, incluindo a força de trabalho.

Por outro lado, as taxas financeiras de retorno desejáveis pela iniciativa privada podem não conduzir a índices sustentáveis de crescimento, devido à exaustão dos recursos e superação dos limites na capacidade de absorção de resíduos do ambiente natural. As medidas tradicionais da produção econômica tratam da extração dos recursos naturais como renda sem compensar pela dilapidação do capital natural, e os gastos com o controle da poluição e a limpeza dos dejetos estão igualmente acoplados como renda ao produto bruto.

Para reorientar a análise econômica de modo a refletir as implicações sociais e ambientais dos objetivos desenvolvimentistas sem dúvida necessitar-se-á de uma reorientação da economia e dos líderes governamentais que os defendem. Em

regimes democráticos com mercados livres, a expectativa é que esses últimos por sua vez respondam às preferências dos consumidores e eleitores no que diz respeito a seus objetivos e prioridades.

Muitos acreditam que os preceitos neoclássicos quanto ao equilíbrio do mercado e soberania do consumidor (preferências avaliadas pela capacidade de pagar) proporcionam amplo espaço para o ajuste de preços e das contas de modo a refletir as externalidades ambientais (Tietenberg, 1994). Além disso, eles acreditam que a questão da sustentabilidade pode ser incorporada sob essa mesma ótica ao aplicar o preço certo para descontar o futuro. A teoria neoclássica de alocação pressupõe que o capital natural pode ser substituído infinitamente pelo capital material (feito pelo homem). Subjazendo a essa crença existe um otimismo fatalista de que o progresso tecnológico irá superar quaisquer limites que possam surgir ao crescimento devido à escassez dos recursos. O mecanismo de preço, o qual aloca recursos em sua finalidade mais eficiente, irá assinalar adequadamente a escassez emergente, indicando os ajustes apropriados no conjunto de recursos utilizados e produtos procurados, e premiar a inovação na busca de novos materiais e fontes energéticas. Uma extração mais eficiente e a crescente reciclagem industrial irão posteriormente estender a disponibilidade dos recursos ameaçados para além do ponto de exaustão inicialmente previsto.

No entanto, devido à ausência de instituições democráticas em pleno funcionamento ou da soberania do consumidor nos atuais mercados oligopólicos interdependentes, as decisões em relação aos *trade-offs* entre desenvolvimento e meio ambiente podem ser mal interpretadas pelos preceitos neoclássicos. A tendência global dos regimes em adotar uma postura de mercado liberal dentro do contexto da propriedade privada tende a tornar ainda mais difícil as decisões coletivas de âmbito nacional ou internacional para proteger os recursos comuns. A administração pública, por outro lado, está sob fogo cerrado por falha governamental : a pouca atenção aos problemas ambientais surge porque os governos não respondem às demandas de interesses difusos e mal organizados ou das futuras gerações (Andersson, 1991). A falha governamental é evidente na ausência de políticas para melhorar as condições dos segmentos de baixa renda . Quando somados à ineficiência burocrática, à busca da arrecadação e à corrupção, essas falhas fortalecem o ceticismo nas instituições públicas, duvidando-se que estas possam ser capazes de administrar os recursos com sabedoria ou alocá-los eqüitativamente.

Um número crescente de cientistas e leigos envolvidos no assunto, entretanto, desconfia que nem os mecanismos de mercado nem os governos seriam capazes de solucionar os problemas ambientais cada vez mais catastróficos. O sentimento é de que haja necessidade de uma mudança de rumo no desenvolvimento econômico, o que irá requerer uma virada paradigmática.

3. O Surgimento da Economia Ecológica

A economia ecológica procura uma abordagem preventiva contra as catástrofes ambientais iminentes pregando a conservação dos recursos naturais mediante uma ótica que adequadamente considere as necessidades potenciais das gerações futuras. Essa abordagem pressupõe que os limites ao crescimento fundamentados na escassez dos recursos naturais e sua capacidade de suporte são reais e não necessariamente superáveis por meio do progresso tecnológico. Isto significa que ao lado dos mecanismos tradicionais de alocação e distribuição geralmente aceitos na análise econômica, a economia ecológica acrescenta o conceito de escala , no que se refere ao volume físico de matéria e energia que é convertido e absorvido nos processos entrópicos da expansão econômica (*throughput*). A escala sustentável se adapta de forma gradativa às inovações

tecnológicas, de modo que a capacidade de suporte não sofre erosão através do tempo (Daly, 1992).

Apesar de a economia ecológica só recentemente ter recebido reconhecimento formal (o estabelecimento de uma sociedade internacional e uma publicação científica dedicada ao assunto ocorreram em 1989), os conceitos que fundamentam sua crítica da teoria neoclássica possuem um história mais longa. Kenneth Boulding concebeu uma economia adaptada às limitações do navio espacial Terra em 1968. Ainda mais cedo, Ciriacy-Wantrup (1952) propôs os Padrões Mínimos de Segurança como critérios para definir quais recursos devem ser considerados críticos para preservação. Nicholas Georgescu-Roegen (1971) aplicou a Segunda Lei da Termodinâmica ao problema do fluxo de energia na economia humana, sugerindo que a crescente entropia iria impor limites ao crescimento. A economia do estado estável de Herman Daly (1974) foi fundamentada no mesmo princípio. Os alarmes neo-malthusianos sobre a capacidade da Terra de absorver uma explosão demográfica (Ehrlich & Ehrlich, 1970; Meadows et al., 1972) foram reacesos no final dos anos 80, após uma década de complacência tecnológica, quando as mudanças climáticas globais emergiram como o enfoque principal do debate sobre a transição para o desenvolvimento sustentável (Goodland et al., 1991).

Ao invés de começar a análise com a questão da eficiência alocativa colocada pelos economistas neoclássicos e, a partir daí, procurar internalizar os custos ambientais e distributivos, os economistas ecológicos invertem a ordem dessas preocupações. A capacidade de suporte da Terra é considerada primordial para definir os limites do impacto das atividades humanas numa escala julgada ecologicamente sustentável. Em segundo lugar, a permissão às atividades poluidoras e o acesso aos recursos deveriam ser distribuídos de forma eqüitativa. Somente em um terceiro momento, após haver tomado decisões sociais relativas a uma escala ecologicamente sustentável e uma distribuição eticamente justa, estaremos nós em posição de permitir a realocação entre indivíduos através de mercados nos interesses da eficiência (Daly, 1992). Até o numerário pelo qual as escolhas alternativas seriam avaliadas poderia sofrer alterações para remover os efeitos distorsivos dos mercados[6].

Por força da necessidade, a estimação dos limites do ecossistema e a valoração dos custos e benefícios ambientais de caminhos alternativos de desenvolvimento requerem colaboração interdisciplinar para construir modelos para a previsão e construção de cenários alternativos. Para serem eficazes, os economistas ecológicos devem ter acesso aos ouvidos dos tomadores de decisões e estar abertos à negociação política (Viederman, 1992). Lógica, justiça ou ética ou a lei da entropia podem influenciar os intelectuais, mas líderes populares (...) são movidos por medidas convencionais de custos e benefícios[7] (King, 1992:2).

4. Os Instrumentos do Processo Decisório

Para que a economia ecológica seja eficaz, portanto, é imperativo que as decisões relativas ao uso dos recursos naturais sejam incluídas na análise das políticas relevantes. Existem duas principais alternativas metodológicas propostas para a pesquisa e análise de políticas utilizando a economia ecológica como um instrumento no processo decisório. A primeira expandiria as fronteiras da análise tradicional de custo-benefício buscando uma quantificação mais rigorosa das interações entre a atividade econômica e as funções ecológicas. A diferença principal entre essa proposta e as práticas tradicionais correntes seria a elucidação dos fluxos causa-efeito no funcionamento do ecossistema resultante da intervenção humana. Apoiado fortemente em modelos do ecossistema, este método acarretaria a transformação das emissões de poluentes e retiradas de recursos em medidas de risco ambiental e de efeitos na saúde. Esses, por sua

vez, poderiam ser convertidos em custos e benefícios utilizando métodos de valoração de bens ambientais [9]. Uma tal abordagem tornaria explícitas as interações entre recursos extraídos, emissões, custos e benefícios mensuráveis dentro e fora do mercado e os efeitos finais sobre a eqüidade distributiva e, finalmente, na realização dos objetivos sócio-econômicos.

Uma segunda alternativa, que reconhece a capacidade imperfeita da ciência moderna em elucidar esses complexos fluxos do ecossistema com qualquer grau de certeza, estabeleceria limites à interferência da economia nos ecossistemas naturais. Essa proposta inverte a análise, ao considerar a efetividade-custo de alternativas restritas pela finitude dos recursos, mais do que a alternativa que selecione as alternativas que tenham retorno econômico superior após a dedução dos custos ambientais. Reconhecendo o extenso trabalho empírico que seria necessário para expandir as fronteiras da análise de custo-benefício para incorporar a valoração ambiental de forma adequada, o processo alternativo aponta para a necessidade da participação da sociedade nas escolhas de políticas onde existem percepções diferenciadas de valores e incertezas quanto à veracidade dos fatos [10]. Apesar de menos robusta cientificamente, uma proposta dessa natureza pode no fim ser mais atraente aos economistas, uma vez que efetivamente representa passar o abacaxi adiante: os economistas não conseguem definir os efeitos ambientais, e é frustrante trabalhar com dados imprecisos, o que leva às vezes ao uso de métodos caracterizados por uma concretude mal-colocada (Daly, 1992).

A especificação externa dos limites mediante critérios ecológicos ou prioridades políticas facilitaria a definição dos caminhos para o crescimento econômico. King (1992) sugere que determinados ecossistemas exibem diferentes gradações de fragilidade e importância, e que o estabelecimento e seguimento de princípios normativos, dos quais a sociedade esteja devidamente consciente, para o acesso e uso desses ecossistemas seria suficiente para se tomarem decisões necessárias para se poder desenvolver de forma sustentável. Alguns recursos são tão frágeis que somente a total proteção se justifica, ao passo que a capacidade de recuperação de outros biomas é tão resiliente que se pode confiar em mecanismos de mercado para regulamentar o acesso do usuário, desde que os custos ambientais estejam internalizados na estrutura do preço. Em meio a esses extremos coloca-se uma vasta gama de situações nas quais limitações consensuais quanto à taxa e ao volume de extração e despejo têm que ser definidas mediante quotas, limites de tamanho, padrões de engenharia, estações climáticas etc.

Tais normas de comportamento econômico referentes ao uso dos recursos podem ser definidas mediante índices de importância relativa dos ecossistemas em questão e do grau de viabilidade de reverter as decisões uma vez tomadas. Índices agregados de saúde ou integridade do ecossistema servem como base de mensuração da sua importância, e a viabilidade técnica e econômica da restauração das funções ecológicas perdidas para medir a reversibilidade relativa das modificações induzidas pelo homem. A demarcação das fronteiras da fragilidade e importância do ecossistema na aplicação de diferentes normas deve basear-se nas negociações dentro da sociedade no que diz respeito aos fatos e valores em questão, ou seja, na política.

5. Contabilidade Ambiental

A comparação entre a análise de custo-benefício estendida e a imposição de limites ao ecossistema replica, em muitos aspectos, o debate sobre as diferentes medidas para ajustar as contas nacionais de modo a refletir a exaustão dos recursos e os serviços ambientais. Na contabilidade ambiental, há também duas abordagens substancialmente diferentes. Suas diferenças repousam em

perspectivas divergentes concernentes à validade relativa da substituição do capital natural pelo capital feito pelo homem na busca do desenvolvimento sustentável. O fato de que seus resultados algumas vezes alcançam valores variando de maneira significativa sugere que existem conflitos ideológicos fundamentais no debate sobre os diferentes indicadores de medição do desenvolvimento sustentável.

Uma proposta de sustentabilidade fraca pressupõe que as possibilidades de substituição do capital existem em amplo sentido. A renda sustentável, nessa perspectiva, representa a porção que pode ser consumida de modo que ao fim do dia está-se tão bem quanto no início, um conceito derivado da definição de renda de John Hicks (1946). No que se refere aos recursos exauríveis, a Regra de Hartwick afirma que se deve reinvestir parte da renda (chamada de custos de uso) proveniente da exploração dos recursos naturais de modo a alcançar um consumo constante através do tempo (Hartwick, 1977) [11]. Onde se reinvestem os dividendos da exploração dos recursos é determinado pelo preceito neoclássico de que deve-se aplicar o dinheiro onde este consegue o melhor retorno. Não há, nesta proposta, nenhuma restrição quanto à necessidade de dedicar-se parte desse rendimento para recuperar o ambiente danificado pela exploração em questão, e não há nenhum incentivo especificado na estrutura dos custos de uso que motivaria uma alteração na forma ou na velocidade da exploração [12].

Uma versão simplificada do argumento da sustentabilidade forte sugere que as perspectivas de substituição não são de todo infinitas, e que uma regra aceitável para avaliar se o desenvolvimento é ou não sustentável seria uma situação na qual não haveria modificações em alguns tipos de ecossistemas. Estes incluem sistemas vitais para funções de apoio à vida , tais como a manutenção do balanço do carbono, os ciclos hidrológicos e o fluxo de nutrientes (Pearce & Atkinson, 1992). Essa perspectiva não proíbe a exploração do recurso, mas sugere que, em vez de continuar a exploração até o esgotamento físico ou econômico, deve haver um *investimento* em capital natural, dos rendimentos derivados da extração de recursos, de maneira que a mudança líquida nesses recursos seja maior ou igual a zero [13].

Não somente há uma alteração no direcionamento dos resultados, mas as próprias magnitudes do produto líquido medido, utilizando o conceito de sustentabilidade forte, tendem a ser significativamente maiores quando comparadas com a proposta do custo de uso. Isto ocorre porque, em vez de pressupor a possibilidade de reinvestimento em outros ativos, o argumento da sustentabilidade forte presume que o que você explora hoje se acabou mesmo [14]. A renda líquida derivada da remoção do recurso é, portanto, cobrada em sua integridade contra o setor responsável pela perda em questão .

Em resumo, os métodos escolhidos para avaliar o nível de alcance do desenvolvimento sustentável de determinada economia estão longe de serem neutros, e dependem muito da própria percepção do que exatamente implica a sustentabilidade para a manutenção do estoque dos recursos naturais. De modo a determinar o quanto de um dado ecossistema deve permanecer intacto para poder continuar mantendo suas funções físicas vitais à sobrevivência, como também o bem-estar econômico, modelos de interação entre a economia e o meio ambiente podem servir de indicativo. Por outro lado, onde o consenso a respeito dos fatos é impossível dadas as incertezas, e onde o relativo à substituição das funções do ecossistema pelo bem-estar material imediato é controvertido devido aos valores atribuídos por diferentes interesses, há necessidade de negociação política. Aqui o economista ecológico pode fazer pouco mais do que oferecer sugestões plausíveis e lúcidas quanto às prováveis conseqüências de determinadas decisões. A eficácia desse resultado e o monitoramento da

aderência às regras do comportamento econômico dependem da mobilização política na elaboração de normas.

6. Desenvolvimento, Eqüidade e Meio Ambiente no Brasil e no Terceiro Mundo

Apesar do atrativo da economia ecológica, seus proponentes não são capazes de oferecer soluções imediatas para a injustiça global. Até agora têm sido incapazes de responder a questões fundamentais da eqüidade distributiva quando considerando as perspectivas para o hemisfério sul. O Relatório Brundtland (CMMAD, 1987) argumentava que seria inimaginável estabilizar o nível de consumo enquanto os cidadãos dos países em desenvolvimento parcamente sobrevivem com uma renda *per capita* equivalente a 5% da dos seus companheiros do norte. Em contraponto, o Relatório prossegue, seria oportuno um período de transição , durante o qual o desenvolvimento global se aceleraria de cinco a dez vezes os níveis atuais de produção, antes que a sociedade pudesse complacentemente frear o crescimento e sustentar o desenvolvimento. Em resposta a essa proposição, Goodland et al. (1991) argumentam que o globo pode já estar beirando os limites do crescimento na escala econômica, e propõem que uma política mais racional seria a de os países do norte deterem o crescimento *já*, enquanto o sul luta para reduzir as disparidades econômicas colocando rédeas ao crescimento populacional e investindo em projetos de desenvolvimento ambientalmente benignos.

A insistência durante a Rio-92 sobre a necessidade de o sul deter o crescimento populacional e as emissões de carbono, ao mesmo tempo em que se abririam as portas para exploração da diversidade biológica tropical, foi tida como um indicador de que as nações pobres estavam sendo convidadas a vender barato seu consentimento à recessão global (Martínez-Alier, 1992). Na verdade, tem havido uma tendência na discussão dos problemas de desenvolvimento e meio ambiente de pôr a culpa em suas vítimas: pequenos produtores que têm que cortar e queimar florestas para arrancar sua subsistência porque não há terra disponível para eles em outros lugares; migrantes urbanos que se alojam em encostas perigosas causando enchentes e cujos esgotos não tratados contaminam as fontes de água. De acordo com estudo conduzido pelo Secretariado da Rio-92, ao contrário, mais de 75% das emissões globais de carbono são causados pelo consumo de energia no hemisfério norte (Parikh et al., 1992). Desse modo, deve haver um caixa para uma dívida ambiental destinado às nações cuja base de recursos tem sido pilhada através dos últimos cinco séculos para satisfazer às insaciáveis demandas do norte.

Com tudo isso dito, qual é o potencial para que os princípios da economia ecológica possam ser úteis às nações em desenvolvimento em sua busca por caminhos sustentáveis de desenvolvimento? Apesar da inegável existência dos limites dos recursos naturais e dos danos ambientais, esses são freqüentemente varridos para debaixo do tapete quando se trata de melhorar os padrões da qualidade de vida ou satisfazer aspirações nacionalistas. Em nenhum lugar isso é tão verdadeiro quanto no Brasil, cuja posição na histórica Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo em 1972, foi notavelmente contrária às sugestões recebidas de fora de que as nações em desenvolvimento deveriam conter a explosão demográfica. A auto-imagem nacional do Brasil é alimentada por seu orgulho em possuir fronteiras extensas, horizontes amplos e recursos naturais ilimitados.

Devido a sua dimensão continental e abundantes recursos humanos, terrestres, aquáticos e minerais, no passado o Brasil pôde ostentar uma postura razoavelmente autárquica de desenvolvimento econômico. Rendas provenientes da agricultura extensiva voltada para a exportação financiaram um setor industrial

substancial baseado na energia hidrelétrica subsidiada, produção nacionalizada de aço e petróleo e uma mão-de-obra barata e bem disciplinada. Já em 1980, a população do Brasil se encontrava predominantemente urbanizada e o país possuía um parque industrial automobilístico grande e crescente direcionado ao mercado interno. Para encher o tanque, derramavam-se grandes volumes de etanol puro provenientes de extensas plantações de cana-de-açúcar subsidiadas por impostos na gasolina, esta última refinada, em sua maioria, até recentemente, de petróleo importado. Para aliviar a pressão das desigualdades regionais, e oferecer mais um símbolo do destino manifesto da nação, o governo investiu na construção de uma nova e planejada capital bem no coração do planalto central e, posteriormente, implantou novas rodovias e estradas de ferro para impulsionar empreendimentos minerais e agropecuários no interior da densa floresta amazônica. O desenvolvimento dependente no Brasil, subserviente aos interesses de uma tripla aliança entre o Estado, multinacionais e o capital nacional (Evans, 1979), foi muito fortemente orientado por essa auto-imagem consciente de potencial ilimitado.

Em 1981, com a crise da dívida e o segundo choque no preço do petróleo, o Brasil começou a perceber que não era tão imune à interdependência internacional ou aos limites dos recursos quanto seus líderes pressupunham. As empresas estatais tinham que ser saneadas de tempos em tempos, enquanto os serviços públicos, que se encontravam praticamente privatizados por interesses financeiros e apadrinhamento político, continuavam cada vez mais ineficientes. No entanto, as instituições democráticas novamente restauradas ainda não estavam maduras para assumir a responsabilidade de uma política impopular de austeridade, e a política de recessão econômica adotada pelo regime Collor foi parcialmente abandonada na sucessão pós-*impeachment*. Ao final desta década perdida , com o país abalado por uma inflação de quatro dígitos e declínio no poder aquisitivo dos salários dos trabalhadores em relação ao nível dos anos 70, diversas catástrofes ambientais chamaram a atenção do movimento ecológico internacional. Isto agravou a posição do Brasil nas negociações de novos empréstimos de instituições financeiras multilaterais (neste momento já se encontrava seriamente bombardeado por escândalos de corrupção).

Horizontes ilimitados e pouca atenção aos custos ambientais resultaram numa história de projetos faraônicos que colocaram o Brasil nas fileiras das nações mais severamente endividadas e simultaneamente como objeto de controvérsias ambientais. Dentre os recentes desastres nesta área estão aqueles relacionados à expansão da geração da hidreletricidade na Amazônia, cujos imensos reservatórios inundaram aldeias indígenas e biomas de alta diversidade biológica. A área destinada ao POLOAMAZÔNIA, em Rondônia e na fronteira do Mato Grosso, também ganhou projeção internacional negativa quando suas estradas de acesso às áreas de colonização agrícola, com configuração semelhante à ossada de um peixe, foram exibidas como estimuladoras ao desmatamento e à degradação do solo, enquanto minas e madeireiras se radicavam em reservas indígenas e biológicas. Generosos subsídios durante os anos 60 e 70 para a expansão da criação de gado de corte na Amazônia ajudaram a provocar um considerável desmatamento, e não provou ser justificável nem econômica nem ecologicamente (Hecht, 1985; Browder, 1988; Gasquez e Yokomizo, 1986). Barragens, rodovias, perigos químicos e nucleares abundavam nas outras partes do país, mas a Amazônia emergiu como a causa célebre. Provocando reações nacionalistas defensivas em alguns setores, essas preocupações deram um nova orientação aos movimentos sociais ao estabelecer com sucesso a agenda ambiental como uma força a ser considerada na política pública.

Apesar do apelo global para se salvarem as florestas tropicais e seus habitantes indígenas, para a grande maioria dos brasileiros a ecologia é uma questão de

pobreza. Acima de 40% da população nacional ganha abaixo do que é necessário para encher a cesta básica, a maioria das casas carece de sistema de coleta ou tratamento de esgoto, e a mortalidade infantil na faixa de 57 por 1000 continua inaceitavelmente alta. Como se poderia acatar as necessidades e aspirações dessas multidões permanecendo dentro dos limites ambientais? Aqui se apresenta um teste dramático aos preceitos da economia ecológica.

7. Perspectivas para a Economia Ecológica no Brasil

Anterior ao surgimento das crises ambientais, o processo decisório relativo ao desenvolvimento no Brasil foi extremamente centralizado, com raras oportunidades de se ouvirem as comunidades afetadas. As considerações econômicas em que os políticos brasileiros se apóiam para tomar decisões estão contextualizadas no casamento entre o monetarismo fiscal e o protecionismo cepalino ; os critérios microeconômicos da eficiência somente sendo utilizados quando as agências de financiamento internacionais insistem. Como é o caso no mundo todo, os fatores políticos orientam a alocação dos recursos públicos muito mais do que os critérios econômicos da racionalidade. Até bem recentemente as questões ambientais têm sido marginalizadas nos processos decisórios políticos. Em 1985, parcialmente como um resultado de pressões internacionais n as instituições financiadoras multilaterais, o Brasil adotou uma legislação ambiental exemplar, criando o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CO<%0>NAMA) com representação ministerial e não-governamental. Em seu primeiro ato, o CONAMA estabeleceu normas para a preparação de relatórios de impacto ambiental (RIMAs), cujos conteúdos geralmente tinham que ser acessíveis e sujeitos à consulta do público. Apesar de haver casos nos quais a avaliação do impacto levou à reformulação de decisões quanto à localização do projeto (Pastuk, 1992), em geral os RIMAs primam por seguir decisões já consagradas mediante barganha política. E muitos projetos urgentes têm conseguido driblar as exigências.

A economia do bem-estar, a análise de custo-benefício e suas extensões na análise econômica das externalidades ambientais são campos de limitada penetração no Brasil. Poucas instituições acadêmicas oferecem cursos nessa área, e, apesar de vários programas interdisciplinares de pós-graduação em temas relacionados ao meio ambiente ou recursos naturais terem surgido recentemente, não há nenhuma concentração de estudos em economia do meio ambiente ou de recursos naturais oficialmente reconhecidos, sem mencionar a economia ecológica.

A conjunção das questões do meio ambiente e do desenvolvimento nos debates que antecederam à Rio-92 forçou os economistas brasileiros a considerar esse vínculo como algo mais do que um simples ruído. Um exercício de zoneamento econômico-ecológico foi proposto em resposta à indignação internacional a respeito da devastação da Amazônia. E a maioria das instituições financiadoras começaram a insistir numa valoração pelo menos parcial dos custos e benefícios ambientais na avaliação econômica dos projetos de desenvolvimento (BID, 1990), criando novas demandas nas instituições de educação. Ao mesmo tempo, os ecologistas que vinham se tornando cada vez mais frustrados por apresentar suas causas de um ponto de vista puramente científico começaram a encarar a valoração dos bens e serviços ambientais como um meio adicional para justificar os esforços de conservação e passaram a buscar ativamente a colaboração de economistas.

O legado da década perdida foi um crescente realismo; apesar de o Brasil não ter cessado de considerar a si mesmo como um país do futuro, sua percepção de

fronteiras ilimitadas tem sido sujeita a restrições. Muitos agora anseiam por uma visão mais completa de desenvolvimento e meio ambiente. Para evitar serem tratados como um modismo efêmero, apenas mais um item da moda desenvolvimento sustentável após a qual tudo retorna ao *status quo* de antes, aqueles que advogam essa causa devem lutar por uma *economia ecológica para o desenvolvimento eqüitativo* no Brasil. Essa proposta uniria aliados representando uma vasta gama de interesses cujas preocupações coincidem com a percepção dos limites. Politicamente, as restrições ambientais não devem se apresentar como uma ameaça à soberania, mas sim como um meio de garantia de que a nação permaneça competitiva nos mercados internacionais, enquanto aumenta sua prosperidade econômica doméstica no limiar do século XXI.

Os pontos estratégicos de entrada para a economia ecológica envolvem primeiramente o reconhecimento da falta de informações ambientais acessíveis que possam servir como uma base para o processo decisório relativo ao desenvolvimento no Brasil. Provisão de indicadores comparativos, funções de dose-resposta e parâmetros de modelos referentes às conseqüências ecológicas de decisões semelhantes tomadas em outros lugares do mundo podem gerar informações onde hoje só existem impressões. Isto não iria transcender a falha generalizada de se fazer uso de análises científicas nos processos políticos referentes ao desenvolvimento no Brasil, mas asseguraria a disponibilidade de informação útil para aqueles que tenham disposição para utilizá-la.

Em segundo lugar, a coerência da junção dos objetivos eqüitativos, ambientais e desenvolvimentistas precisa ser demonstrada na prática. As preocupações ambientais têm sido tratadas como secundárias à retomada do crescimento dos anos do pós-guerra, uma vez que o crescimento econômico é percebido como sendo o único meio de melhorar o bem-estar popular . Políticas distributivas adotadas como uma solução populista ao progressivo empobrecimento dessa população não possuem corolário coerente nas políticas ambientais. Análise e demonstração do potencial econômico, oportunidades de empregos e benefícios ambientais obtidos nos setores produtivos mediante a reciclagem, conservação de energia, manejo de bacias hidrográficas e biotecnologias, por exemplo, poderiam ampliar os argumentos a favor de tais opções.

Em terceiro lugar, devido ao número limitado e disperso de profissionais treinados disponíveis, é importante reconhecer e estimular os esforços ainda incipientes em nível local e nacional, ao mesmo tempo em que se canalizam seus resultados para satisfazer às demandas concretas para a formulação de políticas. Grupos de trabalho existentes, preocupados em encorajar a valoração de recursos ambientais na contabilidade nacional e na análise de benefício-custo, poderiam então formar um núcleo evolutivo para difundir os princípios e métodos da economia ecológica. Para fortalecer as tentativas em curso que de outro modo continuarão isoladas, as atividades desses grupos poderiam ser melhor articuladas e os problemas metodológicos compartilhados.

Finalmente, dando seguimento à União Inter-Parlamentar no que diz respeito à necessidade de os Estados assumirem o encargo imediato de avançarem na direção do desenvolvimento sustentável, e para servir de exemplo aos outros, os políticos brasileiros seriam mais empolgados em tais esforços se se colocassem na vanguarda. A vontade nacional de hospedar e servir como um árbitro entre o norte e o sul nas negociações levadas na Rio-92, assim como inúmeras outras iniciativas nesse sentido , transformou o Brasil numa peça importante na diplomacia ambiental mundial. O fato de a nação poder agora dar firmes passadas na direção de uma sociedade *sustentável e justa* torna-se ainda mais importante como meio de reconstruir a credibilidade e a competitividade internacional o que poderia eventualmente suplantar o horizonte perdido do crescimento ilimitado.

Referências Bibliográficas

ANDERSSON, T. (1991). Government failure the cause of global environmental mismanagement . *Ecological Economics*, 4:215-36.

BARBIER, E., MARKANDYA, A. & PEARCE, D. (1990). Environmental sustainability and cost-benefit analysis . *Environment and Planning*, 22:1259-66.

BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) (1990). A note on the treatment of environmental protection costs in economic project evaluation. Washington, D.C., BID Operations Evaluation Office (mimeo).

BOULDING, K. (1968). *Beyond Economics*. Ann Arbor, University of Michigan Press.

BROWDER, J. (1988). Public policy and deforestation in the Brazilian Amazon . In: REPETTO, R. & GILLIS, M. (orgs.). *Public policies and the misuse of forest resources*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 247-97.

CIRIACY-WANTRUP, S. (1952). *Resource conservation: economics and policies*. Berkeley, University of California Press.

COASE, R. (1960). The problem of social cost . *Journal of Law and Economics*, 3:1-44.

COMISSÃO Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento CMMAD (1987). *Our common future*. Oxford, Oxford University Press.

COSTANZA, R. (1989). What is ecological economics? *Ecological Economics* 1:1-18.

_____ (org.) (1991). *Ecological economics; the science and management of sustainability.* Nova York, Columbia U.P.

_____ (1994). Economia ecológica: uma agenda de pesquisa . In: MAY, P. & SERÔA DA MOTTA, R. (orgs.). *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro, Campus.

_____, NORTON, B. & HASKELL, B. (orgs.). (1992). *Ecosystem health; new goals for ecosystem management*. Covelo, CA, Island Press.

DALY, H. (org.) (1974). *Toward a steady-state economy*. São Francisco, W.H. Freeman.

_____ (1991). *Sustainable development: some basic principles*. World Bank (mimeo).

_____ (1992). Allocation, distribution, and scale: towards an economics that is efficient, just, and sustainable . *Ecological Economics*, 6:185-93.

DALY, H. & COBB, J. (1989). *For the common good: redirecting the economy towards community, the environment and a sustainable future.* Londres, Green Print.

DIXON, J. & HUFFSHMIDT, M. (1986). *Economic valuation techniques for the environment; a case study workbook*. Baltimore, Johns Hopkins University Press.

EHRLICH, P. & EHRLICH, A. (1970). *Population, resources, environment*. São Francisco, W. H. Freeman.

EL SERAFY, S. (1988). The proper calculation of income from depletable natural resources . In: AHMAD, Y. et al. (orgs.). *Environmental and resource accounting and their relevance to the measurement of sustainable development*. Washington D.C., The World Bank/UNEP.

EVANS, P. (1979). *Dependent development: the alliance of multinational, state and local capital in Brazil*. Princeton, Princeton University Press.

FUNTOWITCZ, S. & RAVETZ, J. (1991). Three types of risk assessment and the emergence of post-normal science . In: GOLDING, D. & SKRIMSKY (orgs.). *Theories of risk*. Nova York, Greenwood Press.

_____ Worth of a songbird . *Ecological Economics.* (no prelo).

GASQUEZ, J. G. & YOKOMIZO, C. (1986). Resultados de 20 anos de incentivos fiscais na agropecuária na Amazônia. *Atas do Congresso de ANPEC*: 47:87.

GEORGESCU-ROEGEN, N. (1971). *The entropy law and the economic process*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
GOODLAND, R., DALY, H. & EL SERAFY, S. (1991) *Environmentally sustainable economic development: building on Brundtland*. Washington D.C., The World Bank.
HARTWICK, J. (1977). Intergenerational equity and the investing of rents from exhaustible resources . *American Economic Review*, 66:972-4.
HECHT, S. (1985). Environment, development and politics: capital accumulation and the livestock sector in eastern Amazonia . *World Development*, 13:663-84.
HICKS, J. (1946). *Value and capital*. 2ª ed. Oxford, Oxford University Press.
ICED (Inter-Parliamentary Conference on Environment and Development) (1992). *Draft final document*. Brasília, Inter-Parliamentary Union.
KING, D. (1992). Justifying sustainability: some basics of applied ecological economics. Trabalho apresentado na II Conferência da Sociedade Internacional de Economia Ecológica, *Investing in Natural Capital*, Estocolmo, 3-6 agosto.
KUHN, T. (1962). *The structure of scientific revolution*. Chicago, University of Chicago Press.
MARTÍNEZ-ALIER, J. (1992). Distributional obstacles to international environmental policy (the failures at Rio and prospects after Rio). Trabalho apresentado na II Conferência da Sociedade Internacional de Economia Ecológica, *Investing in Natural Capital*, Estocolmo, 3-6 agosto.
MEADOWS, D., RANDERS, J. & BEHRENS III, W. (1972). *The limits to growth*. Nova York, Signet.
MISHAN, E. (1982). *Cost-benefit analysis*. Londres, Allen & Unwin.
NAÇÕES UNIDAS (1992). *Rio declaration on environment and development*. Genebra: United Nations Conference on Environment and Development Secretariat (as adopted by Plenary in Rio de Janeiro, June 13, 1992).
_____ (1992a). *Agenda 21.* Genebra, United Nations Conference on Environment and Development Secretariat.
NUSDEO, F. (1975). *Desenvolvimento e ecologia*. São Paulo, Saraiva.
ODUM, H. (1983). *Systems ecology*. Nova York, Wiley.
PARIKH, J. et al. (1992). Padrões de consumo: a força propulsora do esgotamento ambiental . In: MAY, P. & SERÔA DA MOTTA, R. (orgs.). *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro, Campus.
PASTUK, M. (1992). *EIA in Brazil some political aspects*. Trabalho apresentado na Conferência da Associação Internacional de Avaliação de Impactos, Banco Mundial, Washington, D.C., 19 de agosto de 1992.
PEARCE, D. & ATKINSON, G. (1992). Are national economies sustainable? Measuring sustainable development . *CSERGE Working Paper GEC 92-11*. Londres e East Anglia, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE).
_____ & TURNER, R. (1991). *Economics of natural resource use and the environment*. Baltimore, Johns Hopkins.
PEZZEY, J. (1989). Economic analysis of sustainable growth and sustainable development . *Environment Department Working Paper 15*. Washington, D.C., World Bank.
RANDALL, A. (1972). Market solutions to externality problems: theory and practice . *Am. Jnl. Agricultural Economics*, 54:175-83.
ROSE, A. (1994). Uma abordagem de certificados negociáveis à política de aquecimento global: o papel da eqüidade na instituição de alocações . In: MAY, P. & SERÔA DA MOTTA R. (orgs.). *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro, Campus.
SACHS, I. (1980). *Strategies de l'écodévéloppement*. Paris, Ouvrières.

SERÔA DA MOTTA, R. & MAY, P. (1992). *Loss of forest resource value due to agricultural land conversion in Brazil*. Rio de Janeiro, IPEA.
SOLÓRZANO et al. (1991). *La depreciación de los recursos naturales en Costa Rica y su relación con el sistema de cuentas nacionales.* San José, Centro de Ciencia Tropical.
TIETENBERG, T. (1994). Administrando a transição para um desenvolvimento sustentável: o papel dos incentivos econômicos . In: MAY, P. & SERÔA DA MOTTA, R. *Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro, Campus.
TURNER, R. K., DOKTOR, P. & ADGER, N. (1992). *Sea level rise and coastal wetlands in the U.K.: Mitigation strategies for sustainable management*. Trabalho apresentado na II Conferência da Sociedade Internacional de Economia Ecológica, *Investing in Natural Capital*, Estocolmo, 3-6 agosto.
VIEDERMAN, S. (1992). *Public Policy: The challenge for ecological economists*. Trabalho apresentado na II Conferência da Sociedade Internacional de Economia Ecológica, *Investing in Natural Capital*, Estocolmo, 3-6 agosto.

14

OPÇÕES TECNOLÓGICAS E DESENVOLVIMENTO DO TERCEIRO MUNDO

André Furtado

1. Crise e Opções Tecnológicas

O debate sobre opções tecnológicas nos países do Terceiro Mundo, na maior parte dos casos, se restringiu em abordar os impactos sobre a geração de empregos (Cooper, 1973; OIT, 1972). No entanto, alguns autores ligados à área energética têm ressaltado a importância das opções tecnológicas para o desenvolvimento econômico e o consumo material tanto em países desenvolvidos como subdesenvolvidos (Puiseux, 1979; Hourcade, 1983). Essas opções são entendidas, entre outros processos fundamentais, como sendo as formas de ocupação espacial e urbana, o sistema de transportes, o sistema de abastecimento energético, a estrutura produtiva. Do nosso ponto de vista as grandes opções tecnológicas são fundamentais para compreender o desfecho da atual crise mundial. Elas permitem elucidar de que modo evoluiu a relação entre consumo material e crescimento econômico nas últimas décadas.

No entanto, o conceito de opção tecnológica precisa ser enriquecido com a internalização da dinâmica mudança técnica. Uma rica e interessante concepção da natureza contemporânea da mudança tecnológica nos é fornecida pelos autores neo-schumpeterianos (Freeman, Dosi, Perez, Soete [1]). Segundo esses autores, estaríamos assistindo à emergência de um novo paradigma tecnológico intensivo em informação e deixando para trás outro intensivo em energia-petróleo. Entre eles, há quase consenso que a rápida adoção de um novo paradigma tecnológico constitui uma importante alavanca para acelerar o desenvolvimento econômico. De modo que os países que apresentam os sistemas econômicos mais aptos a incorporar o novo paradigma desfrutam de melhores condições para superar a atual crise. Essa idéia sustenta as políticas de promoção de sistemas nacionais de inovação como forma de internalizar a dinâmica de geração e difusão das inovações de processos e produtos (Freeman, 1988).

Fica claro que o fato de ter colocado a variável tecnológica numa posição central para a superação da atual crise constitui uma das maiores contribuições da corrente de pensamento neo-schumpeteriana para a nossa análise.

Por outro lado, o conceito de trajetória tecnológica [2], desenvolvido por diversos autores (Rosenberg, Nelson & Winter, Dosi [3]) para explicar de que forma as inovações se encadeiam entre si, serve de marco conceitual para compreender as trajetórias de desenvolvimento tecnológico. Neste trabalho propomos uma adaptação desse conceito às relações assimétricas entre países desenvolvidos e em desenvolvimento.

A principal diferença do enfoque que propomos com relação ao de Dosi, sobre trajetória de desenvolvimento tecnológico, reside na integração da dimensão das assimetrias espaciais, que existem entre Primeiro e Terceiro Mundo nos processos de geração e difusão tecnológica, como ponto de partida inicial da análise. Pensada para o contexto dos países desenvolvidos, as trajetórias são definidas como apostas de cada país em determinados setores onde ele passa a dominar no plano internacional. Essa escolha pelo crescimento de determinados setores inibe o surgimento de outros (Dosi, 1991).

No entanto, no contexto dos países do Terceiro Mundo as trajetórias tecnológicas são condicionadas pelo processo de transferência internacional de tecnologia. De modo que as trajetórias são pautadas por escolhas mais ou menos apropriadas das tecnologias a serem transferidas. Não desconhecemos que essa escolha é

apenas o ponto de partida de uma trajetória de aprendizagem tecnológica local. Porém essa trajetória está conformada pelo seu ponto de partida e pelas demandas (*trade-offs*) com o sistema sócio-econômico. Nessa perspectiva consideramos que as trajetórias de desenvolvimento tecnológico são um conjunto de macroopções tecnológicas entrelaçadas entre si que conformam e dão continuidade a um determinado estilo de desenvolvimento [4].

O conceito de trajetória teria a vantagem de propiciar uma visão mais completa da dinâmica dos sistemas sócio-produtivos e da sua relação com o progresso técnico. Subjacentes ao conceito de trajetória temos as noções de cumulatividade e de irreversibilidade, ambas associadas a uma determinada concepção do tempo, que são importantes para interpretar os espaços de escolha das sociedades frente às tecnologias.

O campo das opções tecnológicas num determinado momento estaria condicionado por opções feitas em períodos anteriores. As opções tecnológicas, que ao mesmo tempo são opções de desenvolvimento, se caracterizariam por um certo grau de irreversibilidade que aprisionaria as sociedades dentro do espaço de um estilo de desenvolvimento [5].

No entanto, antes de começar a discutir as grandes opções tecnológicas do Terceiro Mundo, queremos, em primeiro lugar, apresentar o debate sobre a crise recente da economia mundial, no qual encontramos importantes elementos que nos elucidarão sobre a natureza dessas escolhas. Os primeiros sintomas da crise do pós-guerra datam de meados dos anos 60, quando se manifesta o esgotamento do aumento da produtividade nas nações líderes <%1>capitalistas, em particular nos Estados Unidos (CEPII, 1983; Anglietta, 1979 etc.).<%0>

As causas apontadas para explicar o fenômeno da crise econômica mundial divergem segundo a corrente de pensamento. A chamada Escola da Regulação enfatiza o esgotamento das relações de trabalho fordistas, que se traduziu por um recrudescimento das lutas trabalhistas durante os anos 60 e 70 nos países líderes do capitalismo, como sendo a causa central do esgotamento da fase de crescimento do pós-guerra. A resultante desse processo de luta social foi um aumento significativo dos salários diretos e indiretos que conduziu, segundo esses autores, a um *profit squeeze* (Boyer, Lipietz, Anglietta).

Os neo-schumpeterianos, adeptos dos ciclos longos ou não, apontam o esgotamento dos ganhos de produtividade do *cluster* de inovações, que assegurou o ciclo expansivo do pós-guerra como sendo a causa principal da crise (Freeman, Perez e Dosi).

Alguns autores, de certa forma, mais próximos da abordagem da escola da regulação têm colocado os desajustes macroeconômicos provocados pela acelerada internacionalização da economia mundial cujo epicentro, a economia americana, sofreria profundos desequilíbrios macroeconômicos internos, principalmente pela sua baixa capacidade de poupança interna como sendo a causa principal da atual crise mundial (Blanchard et al., 1989; Furtado, 1987).

Uma outra corrente de autores, no entanto, tem chamado a atenção para a importância dos limites ecológicos na explicação da atual crise mundial (Furtado, 1985; Herrera, 1977; Sachs, 1980; Passet, 1979).

A partir dos anos 80 ocorre uma retomada do crescimento da produtividade no setor manufatureiro das nações líderes capitalistas, revertendo um processo iniciado em meados dos anos 60. Uma das causas principais dessa retomada foi a difusão de inovações poupadoras de energia. Essas inovações aumentaram a produtividade do capital, em grande medida cortando gastos com energia e outros recursos materiais [6]. Em meados dos anos 70 constitui-se uma nova trajetória tecnológica direcionada às inovações poupadoras desses insumos, baseada no novo paradigma intensivo em informação.

A análise da evolução da relação entre o consumo de energia e o PIB, por meio do coeficiente de elasticidade-renda (que chamaremos de elasticidade CE/PIB), nos permitirá entender as formas diferenciadas e divergentes de difusão do novo paradigma nos países do Primeiro e Terceiro Mundo configurando-se em trajetórias de desenvolvimento tecnológico específicas desses espaços. Essa análise comparativa de macrotendências entre crescimento material e produto nos iluminará sobre a importância do novo paradigma para superar a crise ambiental da sociedade industrial.

2. A Evolução da Relação Consumo Energético/PIB em 1965-90 no Mundo Ocidental

A economia mundial passou por profundas transformações no período do pós-73 que repercutiram de forma diferenciada sobre as trajetórias de desenvolvimento tecnológico do Primeiro e do Terceiro Mundo. Essas transformações se traduziram numa evolução divergente das elasticidades CE/PIB entre esses dois espaços.

Antes de 1973, o consumo de energia da economia mundial crescia a taxas bastante semelhantes às do PIB, tanto no Primeiro quanto no Terceiro Mundo, embora o progresso técnico sempre conduzisse a uma redução dos requerimentos energéticos por unidade de produção material. O período dos trinta anos do pós-guerra (1945-75) representa a fase de ouro do capitalismo (Marglin, 1990; Fourastié, 1985). A economia mundial cresceu às maiores taxas de sua história. Esse formidável crescimento, na realidade, foi possível porque havia uma oferta elástica de hidrocarbonetos em escala internacional.

Durante o período 1960-73, houve uma surpreendente expansão do consumo de energia que se refletiu num aumento da elasticidade-renda do consumo energético nos países industrializados, a qual até então era declinante. A esse período se convencionou chamar de Petro-Prosperidade , em função do formidável crescimento econômico que provocou, nos países desenvolvidos, a difusão do consumo de petróleo barato proveniente, em grande medida, do Oriente Médio (Puiseux, 1980). Alguns países do Terceiro Mundo, em particular o Brasil, inseriram-se nesse processo, gerando uma sociedade de consumo baseada no petróleo importado barato, dirigida a uma minoria privilegiada de sua população (Furtado, 1972; Furtado, 1985)

A alta elasticidade CE/PIB que se verificou nas economias avançadas durante o período 1960-73, apesar de seu grau de amadurecimento, coloca uma série de interrogações.[8] De fato, os outros minerais, excetuando-se o petróleo, apresentavam uma queda paulatina da intensidade de uso[9], de modo que a elasticidade-renda desses minerais já se situava num nível bastante inferior a 1 nesse período . Enquanto isso, no caso dos hidrocarbonetos averiguava-se o fenômeno inverso. A sociedade industrial estava inserida numa trajetória tecnológica energo-intensiva , na qual as principais inovações sempre levavam embutidas um uso cada vez maior de energia por pessoa. Isto podia ocorrer mediante mecanização do trabalho (substituição de trabalho por capital e energia como ocorreu desde o início da Revolução Industrial) ou pela mecanização das atividades fora do lugar de trabalho (transporte, trabalho doméstico etc.).

A trajetória tecnológica energo-intensiva continha sérios limites: por um lado, a disponibilidade de recursos naturais para atender à sede sempre crescente da sociedade industrial por energia; por outro, a capacidade do meio ambiente em reciclar a emissão exponencial de resíduos. Trabalhos como *Limits to growth* (Limites do crescimento) (Meadows et al., 1972) e de outros autores, na época (Roegen, 1971; Odum, 1971), tiveram por função alertar a humanidade sobre a inviabilidade da trajetória energo-intensiva adotada pela sociedade industrial.

A crise de 1973 (chamada de ruptura energética pelo CEPII, 1983) não foi causada porque a economia mundial havia esgotado sua base de recursos naturais. Essa crise foi provocada por um novo quadro da oferta internacional de petróleo que modificou a relação de poder entre países exportadores, de um lado, e grandes empresas do cartel internacional (as sete irmãs) e os países capitalistas desenvolvidos, de outro. O fato de que a maior parte das reservas mundiais de petróleo estivesse concentrada no Oriente Médio (2/3) facilitou a mais rápida organização dos países exportadores de petróleo. Estes, após um período de organização, lograram apropriar-se de parcela substancial da renda do petróleo a partir dos dois choques (Puiseux, 1979; Chevalier, 1986; Furtado, 1985).

O primeiro choque de 1973 parece ser um divisor de águas na história contemporânea entre um período de energia barata e outro de energia cara. Ao mesmo tempo, reforçando o processo de inviabilização da trajetória tecnológica energo-intensiva , um poderoso movimento contestatário comprometeu a alternativa nuclear nas nações industriais líderes (Puiseux, 1980).

Embora a realidade da energia cara possa até ter chegado a se inverter a partir da década de 80, a tendência na evolução do consumo e no comportamento das elasticidades CE/PIB que se firma desde então indica um quadro completamente diferente, marcado pela energia mais escassa, ou melhor, menos disponível. A tendência observada de encarecimento das tecnologias energo-intensivas se relaciona fortemente com o crescimento dos custos ambientais. Estes são cada vez mais internalizados pelos países industrializados.

A partir de 1973 inicia-se verdadeiramente uma profunda reformulação da trajetória de desenvolvimento tecnológico da sociedade industrial em direção a inovações poupadoras de energia. Um novo paradigma, intensivo em informação, começa a se estabelecer difundindo tecnologias propensas a economizar recursos energéticos e materiais, ao contrário do paradigma anterior. No entanto, o processo de difusão do novo paradigma na economia mundial está ampliando as assimetrias e gerando trajetórias de desenvolvimento tecnológico divergentes entre Primeiro e Terceiro Mundo. Essas trajetórias decorrem de macro-opções tecnológicas, feitas por essas sociedades, que se refletem sobre a evolução da elasticidade CE/PIB.

Primeiro Mundo

Os países desenvolvidos introduziram importantes mudanças no curso da sua trajetória de desenvolvimento tecnológico em direção ao novo paradigma. A elasticidade CE/PIB caiu abruptamente após o primeiro choque do petróleo. Esse processo se deu com maior intensidade na Europa e no Japão, entre 1973 e 1979, e nos Estados Unidos somente posteriormente, em decorrência da maior inércia deste país em responder às mudanças do quadro internacional. As economias dos países desenvolvidos, de modo geral, reduziram o ritmo de crescimento econômico, em função da queda da taxa de investimento, mas, ao mesmo tempo, houve um intenso processo de reconversão e de modernização do parque produtivo que teve importantes desdobramentos na queda da intensidade energética do produto.

A queda da elasticidade CE/PIB e da IE (Intensidade Energética) dos países desenvolvidos, que também repercutiu na queda na intensidade de uso de outros bens minerais (Tilton, 1986), teve duas causas principais: a primeira foi o aumento da eficiência energética dos equipamentos; a segunda foram as mudanças da estrutura produtiva (por exemplo, o crescimento relativo do setor terciário).

Certos estudos que abordaram a evolução do consumo mundial de metais, no qual os países desenvolvidos ocupam uma posição dominante, mostraram que as mudanças ocorridas dentro da estrutura produtiva foram as mais importantes para explicar a queda da intensidade de uso após 1974 (Roberts, 1988). Já os estudos que foram feitos sobre a queda da intensidade energética nos países desenvolvidos puseram o acento sobre as inovações poupadoras de energia (Martin, 1990)[10]. O progresso técnico foi muito importante para a queda do consumo de energia das atividades econômicas, tanto pelo aumento da eficiência de novas gerações de equipamentos como por meio da alteração da estrutura produtiva. No entanto, as mudanças que ocorreram dentro da estrutura produtiva, nos países desenvolvidos, não decorrem apenas do progresso técnico e nem indicam, necessariamente, o advento da tão propalada economia "pós-industrial" ou "economia da informação"[11], mas simplesmente podem vir a ser uma realocação de atividades industriais intensivas em energia, em nível internacional, associada a uma certa desindustrialização e terciarização da economia desses países.
Em todo caso, devemos tomar uma certa distância com respeito à tese segundo a qual o novo paradigma intensivo em informação, ao libertar a dinâmica das economias industriais avançadas da dependência do abastecimento de quantidades crescentes de matérias-primas, seria a tão esperada solução à crise dos limites ambientais. De fato, a difusão de inovações poupadoras de energia desacelera-se desde meados da década de 80.
O período 1985-90, que foi de relativa prosperidade para os países desenvolvidos (o PIB cresceu a 3,3% a.a.), presenciou a retomada do consumo energético (Tabelas 1 e 2) e foi acompanhado pela queda do preço do petróleo no mercado internacional[12]. Isto mostra que ainda persiste uma estreita relação entre dinamismo econômico e oferta elástica de recursos energéticos. Mesmo assim, a elasticidade CE/PIB de 0,52 nos países desenvolvidos, para esse período, situou-se num patamar bem inferior aos níveis existentes antes do primeiro choque do petróleo (Tabela 3).

Terceiro Mundo

A trajetória de desenvolvimento tecnológico dos países do Terceiro Mundo, que acompanhava, até 1973, a dos países desenvolvidos, adota uma direção profundamente divergente desde então. As disparidades que se observam nas evoluções das elasticidades CE/PIB a partir de 1973 entre as duas partes do mundo capitalista revelam esse fenômeno (Tabela 3). No lugar de cair, como ocorria nos países desenvolvidos, a elasticidade CE/PIB das economias dos países do Terceiro Mundo tendeu a crescer, principalmente após o segundo choque do petróleo.
Esses países atravessaram o primeiro choque do petróleo sem sofrer grandes alterações em sua dinâmica de desenvolvimento. O PIB cresceu 5,1% a.a., entre 1973 e 1980, contra 5,9%, entre 1965 e 1973 (Tabela 1), mantendo essencialmente o mesmo ritmo de expansão do período anterior. A elasticidade CE/PIB apresenta um comportamento semelhante de continuidade, ao contrário da dos países desenvolvidos. A razão de o primeiro choque não haver prejudicado tanto esses países se deve a duas ordens de fatores. Um certo grupo de países exportadores foi beneficiado pela subida do preço do petróleo, enquanto os restantes gozaram de condições favoráveis para endividar-se, em virtude da abundância dos petrodólares no mercado financeiro internacional.
No entanto, após o segundo choque do petróleo (1978-79), as condições de endividamento externo dos países do Terceiro Mundo junto ao mercado financeiro internacional se alteraram radicalmente em função da política de juros altos praticada pela Reserva Federal dos Estados Unidos. Essa política penalizou o

conjunto desses países que se endividaram pesadamente durante o período precedente, incluindo-se nesse grupo alguns dos exportadores de petróleo. Atendendo ao imperativo de saldar o serviço de suas dívidas externas, os países do Terceiro Mundo passaram a realizar volumosos excedentes comerciais. A América Latina, por exemplo, tornou-se exportadora líquida de capitais, quando computados os fluxos reais, a partir de 1982[13]. Essas políticas, que foram praticadas sob o rígido controle de instituições multilaterais e dos bancos privados, tiveram por objetivo aumentar o excedente comercial utilizando-se, fundamentalmente, do mecanismo de comprimir o consumo interno e o investimento para reorientar os fluxos produtivos na direção das exportações.
O esforço realizado pelos países do Terceiro Mundo foi mais intenso, uma vez que se baseou sobre a promoção de exportações de produtos primários ou de bens manufaturados intermediários, cujos preços reais verificaram sensível queda durante a década de 80. O impacto dessa reorientação dos fluxos reais dentro da economia foi extremamente negativo para o seu dinamismo, na medida em que, de um lado, o investimento caiu, e, de outro, os custos ambientais do crescimento econômico aumentaram enormemente.
A nova estrutura produtiva, que resultou do ajuste das economias dos países do Terceiro Mundo frente à crise, foi uma das causas principais do aumento da elasticidade CE/PIB que ocorreu nos países do Terceiro Mundo após o segundo choque do petróleo. Esta saltou de 1,2, em 1965-80, para 2,27, em 1980-85. O ajuste estrutural dessas economias, ao comprimir o consumo e fomentar as exportações, conduziu ao crescimento relativo dos setores produtores de bens intensivos em energia e à redução relativa de setores com maior valor agregado. Não só a mudança de estrutura produtiva é capaz de explicar esse aumento da elasticidade CE/PIB das economias dos países do Terceiro Mundo. Existem outros fatores que explicam esse processo, como o fato de que existe uma certa inércia no crescimento da demanda de energia, nos períodos de recessão econômica, que é alheia à evolução da renda. De modo que o consumo de energia continuou a crescer independentemente da estagnação do produto. As causas podem ser a difusão do consumo de energéticos comerciais à população de baixa renda e o crescimento da economia informal que não é contabilizada no produto.
As deseconomias de energia, provocadas pela recessão, foram outro importante elemento que influiu negativamente sobre a eficiência energética da economia dos países do Terceiro Mundo. De fato, os cortes nos investimentos conduziram a um alongamento da vida útil de equipamentos de gerações mais antigas com baixa eficiência energética. Os impactos que resultaram em termos de aumento do consumo energético e da deterioração ambiental foram extremamente negativos para a sustentabilidade do desenvolvimento desses países. Esse fato esclarece uma evidente correlação que existe entre eficiência energético-ambiental e retomada do investimento e do consumo de bens duráveis. Somente renovando o parque de equipamentos, a um ritmo elevado, é que as novas tecnologias poderão difundir-se. Este raciocínio é válido tanto para a indústria como para os setores terciário-residencial e de transportes.

Trajetórias Divergentes

Portanto, é evidente que as políticas de ajuste que foram implementadas para fazer frente à crise de 1973 levaram os países do Primeiro e Terceiro Mundo a adotar trajetórias de desenvolvimento tecnológico divergentes. Isto ficou claro através da análise do comportamento das elasticidades CE/PIB desses dois conjuntos de países. Enquanto a grande maioria do Terceiro Mundo se aprofundava numa trajetória energo-intensiva[14], especializando-se, dentro do comércio internacional, como produtores de bens com essa característica, os

países do Primeiro Mundo adotavam uma trajetória poupadora de energia, mediante difusão das tecnologias do novo paradigma intensivo em informação.
O ônus do processo de ajuste frente à crise tem sido muito elevado para os países do Terceiro Mundo, na medida em que a maior parte deles está com suas opções de crescimento inviabilizadas. De fato, em decorrência das políticas de subsídio tarifário e de custos de produção crescentes, seus setores energéticos estão esgotados financeiramente; de modo que esses dificilmente poderão continuar crescendo alimentando o desenvolvimento econômico. Na realidade, a crise do setor energético é um sintoma importante da inviabilidade da trajetória de desenvolvimento tecnológico energo-intensiva que foi adotada pela maioria desses países desde 1973. O ajuste da economia desses países frente à crise os levou a prosseguir, e até a aprofundar-se, numa trajetória que é insustentável.
Em nível internacional, existe uma preocupação crescente da parte dos países desenvolvidos com relação à pressão que os países do Terceiro Mundo poderão vir a exercer sobre a base de recursos naturais do planeta. Tais projeções se baseiam nas tendências pós-choque do petróleo onde está cada vez mais claro o conflito entre Primeiro e Terceiro Mundo em torno da apropriação dos incrementos do consumo mundial de energia [15]. No entanto, essa pressão do Terceiro Mundo resulta, em grande parte, ao nosso ver, da maneira como o ajuste frente à crise lhe está sendo imposto pelos países desenvolvidos.

3. O Caso Brasileiro

O caso brasileiro, embora contenha uma série de peculiaridades que retrataremos a seguir, confirma, e até certo ponto exemplifica, as observações que fizemos no item anterior sobre o Terceiro Mundo, quais sejam: a atual trajetória energo-intensiva está inviabilizando o crescimento econômico; essa trajetória é, em parte, uma importante resultante do ajuste imposto pelos países desenvolvidos frente à crise econômica mundial; e o prosseguimento da atual trajetória está afetando muito negativamente o meio ambiente, o que surge como uma ameaça global, dada a crescente interdependência que existe em nível internacional, até para os próprios países desenvolvidos.
O Brasil foi o país do Terceiro Mundo que mais se adiantou, em termos de escala produtiva e desenvolvimento tecnológico, na reprodução da sociedade de consumo dos países desenvolvidos durante o pós-guerra. Essa sociedade de consumo da periferia se construiu com base em um poderoso processo de concentração da renda em mãos de uma minoria que tinha efetivamente acesso ao bem-estar material. O período de consolidação dessa sociedade de consumo elitista transcorreu em 1967-73, chamado de milagre econômico pela altas taxas de crescimento. Nesse período difundiu-se, ao setor produtivo e ao consumo, o paradigma tecnológico fordista. A indústria automobilística cresceu a taxas espetaculares, ultrapassando a marca de 700 mil unidades em 1973 [16].
De certa forma esse período apresenta uma evolução paradoxal em termos energéticos, uma vez que o paradigma fordista, intensivo em energia, se difunde rapidamente ao mesmo tempo que a elasticidade-renda do CE se situa num nível baixo, equivalente a 0,7 (Tabela 3). Isto se deve, em parte, ao fato de que o rápido crescimento da economia (9,7% a.a.) teve como suporte um considerável aumento das importações de bens industriais energo-intensivos. Tais importações levavam embutidos grandes volumes de energia. Esse consumo indireto não é contabilizado, o que resulta em uma menor elasticidade. A presença ainda dominante da madeira explica, também, esse fenômeno, na medida em que as energias comerciais cresciam a taxas superiores à média do setor energético (Furtado, 1990).
A economia brasileira sendo na época a maior importadora de petróleo do Terceiro Mundo, com o volume de 578 mil bbl/dia, o que representava mais de

30% do valor das importações do país em 1973 teve que iniciar um intenso processo de reconversão da estrutura produtiva para adequar-se ao novo contexto internacional, à semelhança do que acontecia nos países desenvolvidos. No entanto, é curioso observar que esse ajuste conduziu a economia brasileira para uma trajetória de desenvolvimento tecnológico fundamentalmente divergente da dos países desenvolvidos.

Essa trajetória divergente com o Primeiro Mundo é compreensível se tivermos em mente o caráter essencialmente desarticulado do sistema produtivo brasileiro às vésperas do primeiro choque do petróleo. A maneira de enfrentar o déficit na balança comercial, parcialmente gerado pela elevação do preço internacional do petróleo, foi intensificar o processo de substituição de importações e aumentar o volume das exportações. Ocorre, pela vasta riqueza do país em recursos naturais inclusive energéticos (hídricos), que a saída natural[17] encontrada na época pela economia brasileira para aumentar as exportações consistiu em promover a expansão dos setores produtivos energo-intensivos. Evidentemente que o financiamento dos vultosos projetos industriais, cuja dupla finalidade era a substituição de importações e a promoção das exportações, deu-se em parte com base no acelerado endividamento externo.

O segundo choque do petróleo encerrou o ciclo expansivo da economia brasileira que crescia à taxa média de 7% a.a. desde 1945. Essa taxa caiu para 1,5% a.a. durante a década de 80 (Tabela 1). A elevada dependência do petróleo importado, cuja fatura chegou a representar entre 35 e 50% do valor das importações do país em 1979-81, associada ao acelerado ritmo de endividamento externo, inviabilizou o prosseguimento do desenvolvimento do país.[18]

Apesar da estagnação, a economia brasileira sofreu importantes transformações produtivas, durante a década de 80, tanto dentro do setor industrial como nas proporções intersetoriais (primário, secundário e terciário), decorrentes da substituição de importações e da guinada exportadora. Pode-se dizer que, na raiz desse esforço produtivo, a economia aumentou consideravelmente seu grau de autonomia para com o petróleo importado[19]. Não obstante, o ônus da dívida externa se manteve, obrigando o país a realizar substanciais saldos comerciais positivos da ordem de 4-5% do PIB desde 1982[20].

O ajuste da década de 80, cuja finalidade foi adequar a economia brasileira ao novo contexto externo, consistiu numa reação defensiva que comprimiu a demanda interna para promover as exportações. Em conseqüência, houve um aumento da elasticidade energética do PIB de um nível de 1,11, em 1973-80, para 2,9 e 1,9, em 1980-85 e 1985-90, respectivamente (Tabela 3). As causas desse aumento foram as mudanças da estrutura produtiva que ocorreram dentro do setor industrial porque no plano das relações inter-setoriais a desindustrialização da economia teve um efeito inverso[21].

A intensidade do ajuste praticado pelo sistema econômico parece haver sido infrutífera para superar a crise, na medida em que a economia do país, além de enfraquecida por uma década de superávits obtidos às custas da recessão interna, chegou aos 90 sem haver resolvido o problema financeiro externo. O fardo da dívida externa se manteve inalterado, obrigando o país a continuar gerando elevados superávits comerciais para equilibrar sua balança de transações correntes.

4. Algumas Conclusões

O caso brasileiro talvez seja exemplar para ilustrar alguns dos principais impasses da trajetória de desenvolvimento tecnológico da grande maioria dos países do Terceiro Mundo após o primeiro choque do petróleo. De fato, este país, que durante o ciclo expansivo do pós-guerra se caracterizou por um grande dinamismo econômico, foi, de certa forma, pego numa armadilha quando um

grupo privilegiado de países acenou para o novo paradigma tecnológico intensivo em informação. Essa armadilha teve um componente interno, baseado no seu estilo de desenvolvimento que instalou uma sociedade de consumo orientada para uma minoria, e um componente externo, no ajuste imposto pelo pagamento da dívida contraída durante a década de 80. O profundo imobilismo social que o caracteriza, aliado a uma destacável capacidade produtiva, inclusive do setor industrial, permitiu-lhe realizar um formidável esforço exportador e de substituição das importações no pós-73.

O esforço exportador se baseou, em parte, na promoção das exportações de bens manufaturados intermediários, intensivos em energia. Ao especializar-se na exportação desses bens, a economia brasileira, que já havia alcançado um nível razoável de desenvolvimento produtivo e tecnológico, tornou-se vulnerável frente à nova divisão internacional do trabalho. Esses bens estão submetidos ao mesmo processo de deterioração dos termos de intercâmbio que as matérias-primas anteriormente exportadas. Sua demanda, em nível internacional, é pouco elástica, e seu dinamismo tecnológico menor, por serem de setores maduros. As conseqüências para o desenvolvimento econômico da especialização produtiva dos países periféricos, em setores de baixo dinamismo tecnológico cuja demanda é pouco elástica, já foram estudadas pela escola da Cepal (Prebisch, Furtado).

Os países desenvolvidos, em compensação, esboçaram uma reestruturação de seus sistemas produtivos em sentido inverso, desfazendo-se parcialmente das indústrias produtoras de bens intermediários. Ao mesmo tempo, aumentaram a geração/difusão de tecnologias poupadoras de recursos naturais.

Quando se adota uma perspectiva de médio e longo prazo constata-se a completa inviabilidade do ajuste que está sendo imposto aos países do Terceiro Mundo. Se bem que é possível conceber a continuação das atuais trajetórias a curto prazo, na medida em que o centro do sistema mal ou bem está se preservando da crise dos limites e que a periferia penalizada já não conta mais porque as matérias-primas tornaram-se menos importantes para a manutenção do dinamismo das nações líderes, essa situação apresenta-se inviável a médio e longo prazo, quando analisada desde uma perspectiva ambiental global pela qual se interligam os destinos de todos os países do mundo. A continuação e o aprofundamento dos países do Terceiro Mundo na trajetória de desenvolvimento tecnológico energo-intensiva estão penalizando o meio ambiente de forma global. É, conseqüentemente, do interesse de toda a humanidade rever essa trajetória para que o desenvolvimento do planeta se torne viável.

Não resta dúvida que a ruptura de 1973 é mais importante do que, apenas, um ponto de referência no advento de um novo ciclo econômico, ou de um novo paradigma tecnológico. Essa ruptura representa uma profunda descontinuidade na história moderna, ao demarcar o esgotamento da trajetória de desenvolvimento tecnológico energo-intensiva da sociedade industrial e a emergência de outra trajetória, intensiva em informação. A atual mudança de trajetória constitui-se, fundamentalmente, numa mudança qualitativa da relação entre o sistema econômico com a biosfera. Ela provém da internalização pela sociedade industrial dos crescentes limites à expansão do consumo material.

Nesse sentido, a variável tecnológica indica que estão ocorrendo profundas transformações no processo de produção e de consumo dos bens e serviços. Com efeito, a resposta do progresso técnico à atual crise não foi o desenvolvimento de novas fontes de energia milagrosas, como se acreditava firmemente durante o pós-guerra. A energia nuclear foi um dos maiores fiascos tecnológicos da história. A crise energética foi superada, em grande medida, reduzindo-se os requerimentos energéticos mediante difusão de tecnologias intensivas em informação e em novos materiais.<%0>

Retomando uma imagem de Puiseux (1980) podemos afirmar que estamos num avião demasiado carregado que irá colidir com os cimos de uma cadeia de montanhas. A saída está em aliviar o avião, difundindo as novas tecnologias e adotando uma trajetória de desenvolvimento tecnológico ambientalmente sustentável, para passar por cima das montanhas. No entanto, o Terceiro Mundo está sendo forçado a carregar o avião para pagar o fardo da dívida externa, tornando assim mais segura uma colisão que, agora mais do que nunca, pode afetar o equilíbrio ecológico do planeta.

Referências Bibliográficas

ANGLIETA, M. (1979). *Crisis y regulación capitalista*, México, Siglo XXI.

BLANCHARD et al. (1989). *World Imbalances WIDER 1989 Report*. Tóquio, UNU.

BOYER (1988). Technical change and the theory of regulation . In: DOSI, G. et al. (orgs.). *Technical change and economic theory*. Londres e Nova York, Printer Publishers.

CHEVALIER, J. M. (1986). *Economie de l'energie*. Paris, Dalloz.

CEPII (1983). *L'economie mondiale: la montée des tensions*. Paris, Economica.

COOPER, C. (1973). Choice of techniques and technological change as problems in political economy . *International Social Science Journal*, vol. XXV, nº 3.

DOSI, G. et al. (orgs.) (1988). *Technical change and economic theory*, Londres, Printer Publishers.

_____ (1991). Una reconsideración de las condiciones y los modelos del desarrollo. Una perspectiva `evolucionista' de la inovación, el comercio y el crecimiento . *Pensamiento Iberoamericano*, nº 20, pp. 167-91.

FOURASTIÉ, J. (1985). *Les trentes glorieuses ou la Revolution Invisible de 1946 à 1975*. Paris, Fayard.

FREEMAN, C. (1988). Japan, a new national system of innovation . In: DOSI, G. et al. (orgs.). *Technical change and economic theory*. Londres e Nova York, Printer Publishers.

_____ & PEREZ, C. (1988). Structural Crises of Adjustment, Business Cycle and Investment Behaviour in DOSI et al. (orgs.) In: *Technical Change and Economic Theory*. Londres e Nova York. Printer Publishers.

FURTADO, A. (1985). A crise energética mundial e o Brasil . *Novos Estudos CEBRAP*, nº 11, São Paulo, pp. 17-29, jan.

_____ (1990). As grandes opções da política energética brasileira o setor industrial de 80 a 85 . *Revista Brasileira de Energia*, vol. 1, nº 2, pp. 77-92.

FURTADO, C. (1972). *Análise do modelo brasileiro*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.

_____ (1987). *Transformação e crise na economia mundial*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.

GELLER, H. & ZYLBERSZTAJN, D. (1991). Energy-intensity trends in Brasil . *Annual Review of Energy*, vol. 16, pp. 179-203.

GEORGESCU-ROEGEN, N. (1971). *The entropy law and the economic process*. Cambridge, Mass, Harvard University Press.

GOLDENBERG, J. et al. (1987). *Energy for development*. Washington D. C. World Ressources Institute, set.

HERRERA, A. O. et al. (1977). *Un monde pour tous, le modèle mondial latinoamérican*. Paris, Presses Universitaires de France.

_____ CORONA, L., DAGNINO, R., FURTADO, A., GALLOPIN, G., GUTMAN, P. & VESSURI, H. (1991). *Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina. Riesgo y oportunidad*. The United Nations University.

H OURCADE, J. C. (1983). Besoins de financement et stratégies énergétiques pour le Tiers Monde . *Revue de l'Energie*, nº 356, août-sept., pp. 445-56.<%0>
_____ (1989). Calcul économique et construction sociale des irreversibilités: leçons de l'histoire energétique recente . In: Coloque Irreversibilités dans les modes de croissance: institutions, techniques et économie. Paris, EHESS, 21-23 de junho (mimeo).
MARGLIN, S. (1990). *Lessons of the golden age of capitalism*. Research for Action, Tóquio, WIDER-UNU.
MARTIN J. M. (1990). Energy and technological change, lessons from the last fifteen years . *STI Review*, nº 7, Jul, Paris, OCDE.
MEADOWS et al. (1972). *Limits to growth.* Nova York, Universe Books.
ODUM, H. (1971). *Environment, power and society.* Nova York, Wiley Interscience.
OIT (1972). *Employment, incomes and equality. A strategy for increasing productive employment in Kenya*. Genebra.
PASSET, R. (1979). *L'economique et le vivant,* Paris, Traces, Payot.
PEREZ, C. (1985). Microeletronics, long waves and the world structural change: new perspectives for developing countries . *World Development*, vol. 13, nº 3, pp. 441-63.
PINTO, A. (1976). Notas sobre el estilo de desarrollo en América Latina . *Revista de la CEPAL*, nº 1, 1º sem., pp. 97-128.
PUISEUX, L. (1979). *La babel nucléaire*. Paris, Galilée.
_____ (1980). Vers un changement d'époque . *Histoire*, nº 6, Quelle Crise?, Hachette, oct. nov. dec., pp. 139-56.
ROBERTS, M. C. (1988). What caused the slack demand for metals after 1974? . *Ressources Policy*, pp. 231-46, dec.
SACHS, I. (1980). *Stratégies de l'écodévéloppement*. Paris, Economie et Humanisme et les Editions Ouvrières.
TILTON, J. E. (1986). Atrophy in metal demand . *Materials and Society*, vol. 10, nº 3.

15

AS CIÊNCIAS SOCIAIS NA INTERDISCIPLINARIDADE DO PLANEJAMENTO AMBIENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL*

Paula Yone Stroh

1. Introdução

Os desafios para a aplicação dos postulados que fundamentam a sustentabilidade do desenvolvimento passam, no Brasil, pelo enfrentamento da grave crise social derivada da pobreza, da desigualdade e da exclusão social. Os dados de distribuição de renda demonstram que 10% da população detém 51,3% da renda nacional, o que infligiu ao Brasil o título de campeão mundial da desigualdade, no conjunto dos 132 países analisados pelo Banco Mundial. A região Sudeste concentra 58,18% do PIB e 60% dos trabalhadores brasileiros ganham até dois salários mínimos (*Folha de S*. *Paulo*, 26.6.94, encarte Brasil 95-Crise Social : A-4).

Diante desse quadro de desigualdades, como se pensar a sustentabilidade do desenvolvimento? Pois, embora não seja direta a relação entre pobreza, exclusão social e degradação ambiental, os seus efeitos indiretos são visíveis, mediatizados por outras variáveis intervenientes. O círculo vicioso de degradação social e ambiental no país tem como centro de referência um estilo de desenvolvimento amparado pelo Estado brasileiro, que historicamente subordinou os interesses do bem-estar social aos interesses de expansão do capital, na exploração dos recursos naturais. Como resultado, as políticas de Estado sustentaram um estilo de desenvolvimento que respalda padrões de articulações muito determinados dos diversos segmentos sociais e econômicos com os recursos disponíveis na natureza.

Assim entendido, os desafios colocados para que o Brasil possa vir a implementar políticas voltadas para um desenvolvimento econômico mais duradouro, socialmente amplo e ecologicamente equilibrado, passam pelo fortalecimento da capacidade reguladora do Estado para intervir nesse processo. Ou seja, as políticas de desenvolvimento necessitam serem pensadas como questões de políticas de Estado que, conforme conceitua Francisco Weffort, correspondem à visão política capaz de reconhecer globalmente as exigências objetivas de uma dada situação econômica, social ou política, e capaz também de formular uma perspectiva que atenda às demandas de desenvolvimento do conjunto da sociedade (Weffort 1992:129).

Nos meandros da intrincada rede de relações estabelecidas no Brasil entre Estado, crescimento econômico, meio ambiente, pobreza e exclusão social, as possibilidades de aplicação do desenvolvimento sustentável passam pela incorporação de novos paradigmas, que norteiam tanto os critérios de estabelecimento das prioridades de políticas de Estado , quanto aqueles relativos à construção de uma relação democrática entre Estado e sociedade. Não é possível enfrentarem-se os desafios da sustentabilidade do desenvolvimento, desvinculados da sócio-ecologia e da construção do ordenamento democrático. Esse caminho conduz à reflexão sobre as reformas requeridas no interior do Estado e nas concepções e instrumentos de planejamento do setor público, de forma a reverter a definição das prioridades das políticas sociais e ambientais, mormente subjugadas aos interesses setoriais de grupos econômicos, marginalizando as tentativas de planejamentos globais de políticas públicas voltadas para a melhoria das condições sociais e do controle da qualidade do meio ambiente.

As possibilidades de aplicação dos postulados da sustentabilidade do desenvolvimento estão muito condicionadas, nesse sentido, à incorporação de novos paradigmas metodológicos de planejamento de políticas públicas que respeitem a vinculação meio ambiente/desenvolvimento, tendo em vista influenciar a construção de uma nova relação homem/natureza, no processo de apropriação e utilização do meio natural. Traduzir os postulados teóricos do desenvolvimento sustentável em ferramentas efetivamente capazes de disciplinar uma intervenção do Estado no caminho da sustentabilidade é, sem dúvida, um grande desafio do momento.

Se o planejamento do controle da qualidade do meio ambiente não pode ser desvinculado das políticas de desenvolvimento e da distribuição dos benefícios sociais por ele gerados, tampouco essas políticas podem continuar a ser orientadas pelos tradicionais modelos normativos e tecno-econômicos de planejamento, que não reconhecem as especificidades das inter-relações dos fatores naturais e culturais de uma dada realidade planejada. O alcance desse reconhecimento requer o fortalecimento de metodologias interdisciplinares de planejamento, capazes de articular as especificidades das relações entre os ambientes naturais e humanos em uma dada realidade, como também de ter a capacidade de responder às exigências de viabilização política dos planos, programas e projetos ambientais.

Muitas dificuldades de ordem metodológica ainda se interpõem na construção de uma visão de planejamento interdisciplinar, compreendida como a apreensão holística da realidade, ou seja, pensar globalmente e agir localmente. De uma maneira geral, os paradigmas e métodos tradicionais de estudos e pesquisa das ciências que modelam o processo de planejamento ambiental encontram-se em dificuldades para conceber metodologias interdisciplinares de estudos, aplicáveis aos planos e programas de desenvolvimento. Pesquisas que superem os limites dos interesses da produção acadêmica; tenham como foco a apreensão de especificidades das realidades de estudo e, ao mesmo tempo, estejam orientadas por critérios metodológicos, que ofereçam a oportunidade de os seus resultados orientarem o planejamento de políticas concretas que, por princípio, correspondem aos motivos primeiros de realização dos estudos, porém recusando, para isso, os procedimentos metodológicos normativos. Ou seja, pesquisas capazes de oferecerem resultados conexos entre as várias áreas de conhecimento, possíveis de serem aplicados como subsídios para a planificação e execução de programas ambientais, respeitando as especificidades da realidade natural e social em questão.

A interdisciplinaridade só pode ser alcançada mediante uma interação de vários campos do conhecimento que, como resultado, produza uma axiomática comum , como aponta Maria Novaes Pinto, ao criticar o somatório de estudos monodisciplinares presentes nos planos e programas ambientais, apontando para as fragilidades de suas contribuições na construção do entendimento das interdependências entre os subsistemas naturais e sociais (Novaes Pinto, 1989:38).

Entretanto, se a interdisciplinaridade pressupõe o abandono de abordagens científicas disciplinarmente isoladas, não implica que o planejamento ambiental interdisciplinar ignore as contribuições metodológicas que cada campo do conhecimento pode oferecer para a construção dos novos paradigmas do planejamento ambiental.

No campo das ciências sociais tem florescido, em anos recentes, um rico debate orientado pela procura de novos recursos teórico-metodológicos de pesquisa e análise social, capazes de diminuir o distanciamento entre a teoria e a prática. Não têm sido pequenos os esforços de superação da crise de explicações sociológicas da realidade, por meio da construção de teorias de pesquisa social,

que procuram romper as armadilhas das abstrações e definições teóricas, para tentar encontrar caminhos de produção de conhecimentos, cujos resultados sejam possíveis de orientar uma intervenção no real.
A inserção da sociologia no planejamento ambiental interdisciplinar é bastante recente, em relação aos demais campos do conhecimento que o integram, sendo que a sua entrada e o crescimento de sua importância decorrem especialmente do próprio movimento de organização da sociedade. As suas contribuições ao planejamento ambiental, derivadas das novas concepções teórico-metodológicas de pesquisa e análise social, ainda são muito frágeis. Em conseqüência, os estudos e planos ambientais têm, com muita freqüência, apresentado resultados que marcam relações de incompatibilidade com os valores mais marcantes das sociedades estudadas, sendo, nesse sentido, pouco capazes de orientar a formulação e a efetividade de programas e planos de ações.
Tendo como quadro geral de referência as relações entre meio ambiente, desenvolvimento e diminuição da exclusão social, e os novos recursos de planejamento demandados para a viabilização dessas relações em políticas concretas, este texto discute alguns conceitos e metodologias próprias da sociologia, no sentido de contribuir para o aprofundamento dos estudos das sociedades humanas no planejamento ambiental. Pretende, dessa maneira, contribuir com alguns fundamentos teóricos e metodológicos da sociologia, na construção da interdisciplinaridade dos estudos ambientais. Trata-se de uma contribuição ainda em formulação, que vai de encontro ao postulado por Ignacy Sachs, um dos criadores do conceito de desenvolvimento sustentável: a imaginação social da população e do planejador necessita de conceitos de apoio sob a forma de estudos comparativos das maneiras como outros povos lidam com situações similares. [...] Daí a necessidade de o planejador ficar sistematicamente exposto aos resultados de semelhante pesquisa, o que lhe dará o sentido da relatividade no espaço e no tempo, ampliando-lhe a perspectiva das dimensões ecológica e cultural do desenvolvimento (Sachs, 1986:47).

2. A Dimensão Social no Planejamento Ambiental

O avanço do processo democrático no país, o aumento da capacidade organizativa da sociedade e o ingresso na cena política de novos atores sociais têm exigido um profundo repensar do Estado em relação ao planejamento ambiental dos projetos de desenvolvimento. Este indicador se constitui em um imperativo para formulação de metodologias de planejamento do controle da qualidade ambiental que dêem conta tanto de apreender os aspectos mais determinantes de funcionamento das sociedades regionais para as quais são dirigidos os planos e programas, quanto de direcionar os conhecimentos produzidos em ações de controle das transformações impetradas pelas políticas de desenvolvimento, mediante a participação dos agentes sociais diretamente envolvidos nesse processo.
As transformações sociais provocadas por intervenções econômicas têm resultado em fortes rupturas nas relações estruturantes das sociedades que as recebem, entendidas em sua dimensão política, cultural, ética, sócio-psicológica e mesmo étnica (no caso de comunidades indígenas), sobretudo quando se trata de regiões menos desenvolvidas. Estes resultados apresentam-se agravados, diante do fraco desempenho das agências do Estado na execução de políticas destinadas a equacionar os efeitos sociais derivados das intervenções dos agentes econômicos.
A negligência com a dimensão social embutida nas intervenções econômicas de desenvolvimento tem sido, comprovadamente, a causa principal das restritividades presentes na distribuição social dos benefícios gerados. A formulação de planos e programas voltados à sustentabilidade do

desenvolvimento estão condicionados à capacidade do Estado nacional, e das agências que o integram, em reconhecer e conferir autonomia às diversificadas formas de organização das sociedades humanas regionais e de suas formas de inter-relacionamento com os sistemas naturais. Ao Estado e suas agências cabe o papel de otimizar um desenvolvimento que garanta padrões mínimos de qualidade de vida material, a perenidade da vida e a dignificação da identidade cultural das sociedades atingidas pelas transformações impetradas por intervenções econômicas.

A retenção da dimensão social no planejamento ambiental requer a adoção de um novo olhar sobre a sociedades impactadas por projetos, planos ou programas, dirigido por conhecimentos sócio-antropológicos e pela atribuição de um papel de sujeito ativo aos grupos envolvidos, em todo o processo de implantação dessas intervenções. Este novo olhar e esta nova postura devem se concretizar na maneira de se investigar uma sociedade, de onde são extraídos os dados e informações que norteiam os programas de controle dos efeitos ambientais e as ações de equacionamento decorrentes.

O restrito papel das análises das variáveis socioculturais na elaboração de políticas ambientais e a primazia aos aspectos tecnológicos e econômicos dos projetos, planos e programas, em detrimento dos aspectos relativos às dinâmicas de organização social das realidades transformadas, têm levado a que a realidade apresente respostas muito distantes daquelas registradas nos documentos de planejamento. As pessoas que recebem as intervenções econômicas têm uma vida real e os planos estabelecidos devem estar ajustados a essa realidade, e não o contrário, como tradicionalmente tem sido feito.

O entrelaçamento dos interesses técnico-econômicos das intervenções com os pilares de sustentação da estrutura das relações sociais vigentes em cada realidade específica define, em grande medida, as dimensões dos efeitos transformadores de um projeto de desenvolvimento. O conhecimento das dinâmicas societais deve acompanhar os conhecimentos econômicos e tecnológicos exigidos para um determinado programa, plano ou projeto.

Uma vez que a tese assevera que a sustentabilidade econômica está condicionada à capacidade de promoção das condições de vida, apenas o profundo conhecimento da realidade social envolvida permite o planejamento sócio-ambiental das intervenções, condizente com as especificidades da realidade a ser transformada. O conhecimento adequado da realidade social que recebe a indução de um projeto de desenvolvimento, sobretudo aqueles de maiores magnitudes, permite que os planos desenvolvidos dêem primazia às pessoas que vivem aquela realidade. Utilizando-se do pensamento de Michael Cernea, essa primazia não é simplesmente um apelo bem intencionado aos sentimentos humanitários dos planejadores ou uma premissa ética: é um pré-requisito para a construção de programas de indução do desenvolvimento e um imperativo para a sua eficácia . O consultor do Banco Mundial conclui que a primazia às pessoas deve, portanto, ser entendida como uma exigência baseada na ciência, aos planificadores e especialistas técnicos, para reconhecer explicitamente o lugar central que ocupa aquele que se constitui no fator principal dos processos de desenvolvimento(Cernea, s.d.: 5).

Não é suficiente, contudo, atestar a importância do conhecimento social no planejamento ambiental de políticas de desenvolvimento. É preciso que esse conhecimento esteja embasado em metodologias de investigação que, efetivamente, possam apreender as relações mais determinantes da estrutura social estudada, com as suas inflexões sobre as relações de apropriação e utilização dos recursos naturais, como também que os conhecimentos advindos dessa investigação possam orientar as diretrizes mais adequadas de intervenção das agências do Estado.

Os diversos instrumentos normativos da Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, principalmente as Resoluções CONAMA 01/86 e 06/87, que dispõem sobre as exigências do licenciamento ambiental a intervenções econômicas potencialmente modificadoras do meio ambiente, exigem a incorporação de estudos sociais nas avaliações de impactos ambientais. Entretanto, as concepções metodológicas que orientam esses estudos ainda têm sido, na sua grande maioria, conduzidas por premissas teóricas generalizantes e homogeneizantes sobre as sociedades estudadas e disso resultam as suas fragilidades em apreender, sob a ótica das pessoas que as integram, os diferentes aspectos estruturantes das sociedades atingidas por intervenções econômicas.

Esta lacuna tem marcado, na grande maioria das vezes, relações de oposição entre as conclusões dos estudos e os valores sociais mais importantes das realidades estudadas. Em conseqüência, os planos elaborados no papel têm apresentado uma capacidade muito tênue de serem traduzidos em ferramentas para a implementação de políticas específicas.

Se a meta do estudo é a adequabilidade das intervenções decorrentes, o emprego dos conhecimentos sociológicos deve estar voltado para as necessidades intrínsecas do controle da qualidade ambiental e isso em nada corresponde à coleta de dados abrangentes, os quais fornecem informações que pouco atendem às necessidades precípuas de controle das transformações sociais e ambientais derivadas de intervenções econômicas de desenvolvimento.

Há um conjunto de perguntas que devem orientar a produção do conhecimento social, em se tratando de uma investigação destinada a planejar uma realidade social e ambiental a ser transformada por uma intervenção econômica. Muitas delas são específicas para cada caso estudado. Contudo, algumas, em caráter genérico, podem explicitar uma conduta questionadora ao longo do processo de investigação, a título de problematização inicial. Por exemplo:

Quais os setores sociais que integram uma dada sociedade?

Qual a dinâmica de relações instituída entre esses setores e o meio natural?

Quais os pilares políticos e econômicos que sustentam a dinâmica social e as relações com o meio?

Quais os valores e regras mais fundamentais que regem a dinâmica cultural das relações sociais?

Quais as principais tendências de mudanças nas diversas fases de implantação do projeto, plano ou programa?

Quais os segmentos e grupos sociais tendentes a serem beneficiados? Em contrapartida, quem serão os prejudicados? Qual a natureza do prejuízo?

Qual a capacidade das estruturas sociais e institucionais de acompanharem o ritmo das mudanças planejadas e/ou esperadas?

Quais as medidas de intervenção a serem tomadas em um plano global, para as diversas etapas de implantação do projeto, plano ou programa à luz da realidade específica?

Quais os atores do processo das mudanças a serem engendradas?

Quais os mecanismos a serem acionados, na situação estudada, para agilizar a participação dos atores?

Como se estruturam as relações de poder, nos níveis formais e informais? Qual a capacidade das lideranças locais para atuarem na condição de parceiros na elaboração dos planos e execução das ações?

Esse elenco indicativo de perguntas pode ajudar na construção de uma problematização inicial de uma investigação social, sendo que as especificidades apresentadas por situações determinadas devem levar à formulação de outras, objetivas para a realidade estudada. O estudo social de uma realidade específica

envolve um conjunto de procedimentos metodológicos, construídos pelas ciências sociais que orientam um caminho pelo qual as respostas podem ser buscadas.

3. A Investigação Social no Planejamento Ambiental

O papel da investigação social no planejamento ambiental reside na apreensão da configuração social de cada realidade estudada, de forma a possibilitar a compreensão e a explicação dos mecanismos vitais de funcionamento e reprodução das diferentes sociedades. A análise comparativa das particularidades observadas permite o estabelecimento de parâmetros, para se encontrarem os pontos de unidade que revelam referências de um sistema social mais abrangente, o que torna possível que os resultados apresentados se traduzam em ferramentas (planos, programas e projetos), capazes de definir as políticas sociais e ambientais.

Não obstante a importância dos dados estatísticos para uma pesquisa social, estes, pelo menos quando voltados para o planejamento ambiental, devem ser entendidos apenas como parâmetros para orientar o início de uma investigação empírica. Os dados estatísticos podem fornecer o primeiro *input* de uma investigação e, quando cotejados com o conhecimento empírico, podem ajudar a ampliar a margem de problematização da análise. Podem, enquanto instrumento auxiliar, ajudar a compreender alguns mecanismos de estruturação de uma sociedade, porém jamais substituem a investigação empírica. A realidade social é um organismo vivo e, portanto, a apreensão da vida de uma sociedade e dos setores que nela coexistem só pode se dar mediante o contato direto com as situações investigadas.

O objetivo primeiro de uma investigação sócio-antropológica, requerida para o planejamento ambiental, é o alcance da compreensão do *pensamento social* presente na realidade investigada. O pensamento social traduz o modo de vida de uma coletividade, o modo como vê a si mesma (as relações que marcam a identidade coletiva), o mundo externo (as relações de alteridade) e as possibilidades de utilização dos recursos naturais disponíveis (as relações com a natureza). O pensamento social traduz uma forma de querer generalizada, mediante a qual a coletividade cria e reproduz os seus mecanismos de sobrevivência material e cultural. Apenas a análise do pensamento de uma sociedade torna possível a compreensão de quem é aquela gente , para quem estão direcionados os planos, projetos e programas.

A apreensão dessa forma de ver a realidade social no planejamento ambiental requer um redimensionamento do olhar do planejador em relação ao seu objeto de estudo. Com muita freqüência os estudos sociais realizados para programas, planos e projetos ambientais adotam os conceitos de área e região como similares, desmerecendo as profundas distinções conceituais existentes entre os dois conceitos e que, ao final, irão nortear os resultados dos estudos ambientais. Por princípio, o conceito de área corresponde a uma categoria analítica, definida pela presença do Estado. Corresponde a uma categorização de lugar que apenas define os seus limites físicos a partir de uma deliberação externa, mormente as intervenções econômicas. Ocorre que, para os seus habitantes, aquele lugar corresponde a um legado que existe em função das relações estabelecidas, a partir da mediação do trabalho e das relações sociais. Conforme lembra Armando Corrêa da Silva, O lugar, como habitat, é uma produção humana. A fixação no lugar define a região como o lugar em que se nasce e ao qual se pertence (Corrêa da Silva, 1986:29).

A leitura do espaço territorial, planejado a partir da categorização de região, possibilita ao planejador a formulação da compreensão das orientações sociais específicas, presentes na organização do espaço estudado. Na região há o registro do afeto e do trabalho lá investido. O trabalho e o afeto são as categorias

que definem as relações do indivíduo com o lugar que elegeu como seu. Por meio do trabalho e do afeto os homens estabelecem as relações com a natureza e com os outros homens, nas quais estão retidas representações simbólicas do real, determinadas pela própria existência da consciência humana, e nelas coexistem muitas redes de relações que estruturam a vida coletiva. Apreendendo o raciocínio do geógrafo acima citado, isso determina que o valor do espaço reside em uma dupla existência: nas suas características naturais e enquanto espaço construído (Corrêa da Silva, 1986:32). Ou seja, o espaço territorial é determinado não só pelas suas características físicas, mas também pelas suas características sociais e culturais.

Sendo a região, com a sociedade que a compõe, o centro de referência do planejamento ambiental, a intervenção econômica deve ser vista como o elemento de externalidade que requer planos e projetos que a ajustem às características regionais preexistentes, tendo em vista a sua sustentabilidade. As orientações das escolhas técnicas de planejamento para a realização desses ajustes requerem o conhecimento sobre as especificidades das características sociais e culturais que conferem a identidade do lugar, objeto do planejamento ambiental. Isso implica a apreensão, pelo estudo social, dos mecanismos de criação e reprodução das organizações sociais específicas. Essa organização é definida pelo modo com que os seus integrantes realizam as suas práticas de vida, elaboram suas identidades individuais e coletiva, expressam suas vontades, lutam por seus interesses, fazem projetos de vida e lidam com as dificuldades do dia-a-dia. Nesse processo, criam e recriam o seu mundo, reproduzem-se, não apenas no interior da vida privada, mas também na vida pública, como sujeitos sociais. Cada coletividade, nesse sentido, está impregnada por uma cultura própria, cujas relações expressam a sua própria vitalidade.

É pelas especificidades que os setores sociais se estruturam no interior da coletividade e fora dela. A partir das especificidades os indivíduos se reconhecem, são reconhecidos e diferenciados pelos outros indivíduos. Criam suas identidades e alteridades, relacionam-se e constroem as representações simbólicas dos significados de nós e eles . São as especificidades que definem as diferentes relações entre os setores sociais existentes no interior de uma sociedade e fora dela. São elas que definem a identidade do lugar. Enfim, residem no campo das especificidades os pilares que sustentam a vida das diferentes sociedades.

Ainda que qualquer processo social específico possa ser explicado por macroindicadores generalizáveis, as explicações que não tomem como foco a descoberta das especificidades contidas em uma determinada realidade não acrescentam uma vírgula na compreensão do que, de fato, nela acontece. As especificidades presentes no interior de uma dada sociedade não podem ser reveladas pela aparência das situações e/ou das relações estabelecidas. A atividade da investigação social envolve muitas escolhas, decisões e critérios de julgamentos. Nesse sentido, a neutralidade e o distanciamento do investigador frente ao seu objeto de estudo são, ao contrário das ciências físicas e naturais, conceitos muito relativos na investigação social. O processo de aquisição dos conhecimentos requeridos acontece em aproximações sucessivas na interação com a realidade investigada. Da mesma forma, as interpretações e análises ganham corpo em função da capacidade de problematização das especificidades presentes na realidade estudada.

As exigências presentes para o planejamento ambiental interdisciplinar negam a possibilidade de se continuar insistindo nas relações tradicionais do planejador com o seu objeto de estudo, baseadas em postulados que ou preconizam o distanciamento e a neutralidade entre sujeito-objeto, ou fecham as explicações em modelos teóricos generalizantes. Os desafios para a aplicação da sustentabilidade do desenvolvimento negam a possibilidade de o planejamento

manter a separação entre a teoria e a prática, onde os conhecimentos adquiridos não estejam incrustados nos objetivos de sua aplicabilidade no real.
Um dos grandes desafios metodológicos do planejamento ambiental consiste, neste sentido, no debruçar da investigação sobre uma realidade social e ambiental, procurando resgatar os processos mais fundamentais de criação e reprodução da vida coletiva dos agrupamentos sociais, sob uma relação interativa do planejador com a realidade objeto de estudo. Vários métodos de pesquisa qualitativa, desenvolvidos pelas ciências sociais, podem auxiliar a atividade de planejamento ambiental interdisciplinar, entre os quais os métodos da Interação Simbólica e a Etnometodologia.
Numa tentativa de explicação muito geral desses métodos, pode-se dizer que a Interação Simbólica, oriunda da psicologia social, tem como fundamento básico a apreensão da sociedade como um processo de análise das relações entre o individual e o coletivo. O aspecto subjetivo do comportamento humano é parte inerente das interpretações e análises do processo de formação e reprodução da dinâmica social. Já a Etnometodologia, construída na Universidade de Chicago, propõe que os estudos de uma dada sociedade sejam dirigidos pela investigação da vida cotidiana de seus membros, uma vez que o processo de atribuição dos significados presentes na realidade são construídos a partir das relações presentes no dia-a-dia (Haguette, 1990:63-72).
Uma das grandes contribuições dos dois métodos de investigação social, que pode ser incorporada à prática do planejamento ambiental, é a de partir da premissa que a sociedade não é um ente abstrato de análise, mas algo concreto e altamente dinâmico, cujos padrões se mantêm ou se modificam de acordo com as interações que os indivíduos experienciam, não só com os seus semelhantes, mas também consigo mesmos. Esta complexa rede de relações entre a sociedade e o indivíduo é construída cotidianamente, em uma dinâmica processual. Assim, não existe nenhum fato social empiricamente identificável que não seja resultante de um conjunto de causas. A investigação social não pode ser capturada pelas dinâmicas aparentes; deve buscar as causas das situações observadas. É de extrema importância que a investigação não se restrinja a identificar a fachada dos comportamentos coletivos, porque atrás deles há um conjunto de sentidos simbólicos construídos em um processo, e estes sustentam os comportamentos coletivos.
Isso introduz uma segunda contribuição dos métodos, qual seja a orientação de que a investigação procure compreender as representações simbólicas presentes nas relações sociais. O ser humano age nas situações concretas de acordo com os sentidos que elas têm para ele. Esses sentidos são manipulados e modificados por meio de processos interpretativos. Ao confrontar o mundo dos objetos que o rodeiam, o homem os interpreta, e assim orienta o seu agir frente à realidade.
Os métodos de pesquisa qualitativa das ciências sociais propõem que o investigador veja o mundo estudado através dos olhos dos atores sociais que o integram, e dos significados que estes atribuem às situações sobre as quais agem. Para tanto, o investigador deve assumir uma postura mental em que se coloque na posição dos indivíduos estudados, inteire-se com o mundo simbólico daquela coletividade e procure interpretar a vida social, de acordo com as significações apresentadas pelos seus agentes, onde estão presentes, inclusive, ambigüidades, contradições e paradoxos.
É de fundamental importância na construção dessa compreensão a postura de *Observação Participante* do planejador sobre a realidade estudada. Ou seja, antes de se colocar na condição de um inquisidor que formula exaustivas perguntas aos seus interlocutores, marcando distância em relação a eles, o investigador procura interagir com os valores apresentados sobre o mundo investigado, estabelecendo com os seus interlocutores uma relação de simpatia e confiança mútua. Michel

Thiollent, importante teórico brasileiro da metodologia de pesquisa social participativa, orienta que o investigador mantenha um estado de atenção flutuante , explorando os pontos de interesse da investigação, sem que haja um questionamento forçado, que pode, inclusive, vir a obliterar a qualidade e a confiabilidade das informações (Thiollent, 1985:53).

Mediante um compartilhar consciente, discreto e sistemático com os grupos estudados, nas mais diversas situações do dia-a-dia, podem-se extrair os códigos de identidade social do universo estudado e elaborar os códigos de relacionamento com os seus interlocutores. As situações observadas devem orientar a problematização da investigação, inclusive dos processos subjetivos (interesses, pensamentos, afetos etc.) que mediatizam as relações dos indivíduos e grupos sociais com as situações determinadas, sem que haja classificações preconcebidas.

Esse cuidado é básico na pesquisa qualitativa, já que as interpretações e análises se estruturam no interior do processo de investigação, o que exige do investigador movimentos contrários e simultâneos: interagir com os indivíduos e os grupos sociais para identificar os valores que sustentam o funcionamento das relações sociais. Ao mesmo tempo, evitar que essa interação resulte em um envolvimento subjetivo que possa adulterar a percepção do investigador, seja porque externe aos grupos estudados os valores de sua própria cultura, inibindo o espaço de explicitação da cultura investigada, seja porque expresse juízos de valores que induzam a seletividade *a priori* das informações, ou ainda porque molde as interpretações das situações observadas a partir de projeções de suas emoções, defesas e desejos, forçando a adequação do real às teorias previamente estabelecidas.

A pesquisa social qualitativa tem, na sua centralidade, a procura do resgate do saber empírico presente no universo popular, e daí deriva a sua importante contribuição para uma metodologia interdisciplinar de planejamento ambiental. Paulo Freire, o grande pedagogo brasileiro, ensina que a investigação do pensar do povo não pode ser feita sem o povo, mas com ele como sujeito de seu pensar. Não posso pensar pelos outros nem para os outros, nem sem os outros (Freire, 1983:120). Essa premissa exprime o imperativo do reconhecimento, pelo investigador, da existência de um saber popular produzido e experienciado pelos grupos sociais, que está enraizado no senso comum, na religião, na tradição etc., e que fornece conhecimentos da maior importância para a investigação das relações sociais e com o meio.

O conhecimento empírico possui uma relação de complementaridade com o conhecimento científico, os dois são frutos da curiosidade humana e da necessidade humana de construir explicações para os fatos e fenômenos. A diferença básica entre ambos é que o saber empírico está, por definição, baseado em um saber acumulado pela experiência, onde as explicações são dadas pelo aparente. A experiência é, também por definição, espontânea. Acontece na vida de maneira a-metódica, a-sistemática. É, contudo, sistematizável. Historicamente, as formulações que levaram à produção do saber científico sempre foram motivadas pela necessidade de explicação de fenômenos presentes no real, e que o senso comum não consegue explicar além das aparências.

O planejamento ambiental voltado para a sustentabilidade do desenvolvimento requer, como já assinalado anteriormente, a construção de novos paradigmas de planejamento que, entre outros aspectos, passam pela negação dos axiomas que sustentam o cientismo e o tecnicismo. A combinação do saber empírico com o saber científico na formulação dos estudos interdisciplinares possibilita se enfrentar o grande desafio das análises sistêmicas requeridas para o planejamento ambiental, obstaculizadas, em grande parte, pela fragmentação do saber derivada da especialização de conhecimentos, um subproduto da história

do capitalismo ocidental. Mediante o resgate do saber empírico é possível o estabelecimento de relações específicas de causas e efeitos, presentes no interior dos diversos sistemas que compõem o ecossistema. Neste sentido, o saber empírico, não obstante a sua natureza difusa, necessita ser reconhecido e decodificado em uma investigação destinada a elaborar estudos para o planejamento ambiental.

Para que esse reconhecimento seja eficaz na decodificação das informações, em direção aos objetivos do estudo, é da maior importância que os temas, objetivos e programa da investigação sejam explicitados junto aos grupos sociais estudados, de forma a serem por eles compreendidos. Sabendo os porquês da investigação, os grupos sociais tendem a colaborar com os investigadores na identificação e problematização de suas questões. Essa premissa apresenta mais uma importante vertente metodológica de elaboração de estudos para o planejamento ambiental, qual seja a vertente participativa dos agentes sociais envolvidos nos planos, programas e projetos ambientais.

Com o avanço do processo de democratização do país, muito tem se falado sobre a importância da promoção da participação dos grupos sociais, atingidos por intervenções econômicas de desenvolvimento. A sociedade brasileira vem passando por um processo de organização, em que as demandas pela participação se associam a reivindicações pela co-responsabilização nas decisões. Qualquer metodologia que se proponha capaz de orientar o planejamento ambiental de ações de desenvolvimento deve, necessariamente, partir de premissas participativas. Somente a promoção da participação das sociedades que recebem as intervenções, na condição de sujeito ativo e não de mero objeto de planejamento, pode se tornar um instrumento capaz de controlar os efeitos modificadores gestados por intervenções econômicas. Enfrentar a discussão sobre a natureza da participação social e como promovê-la, em direção ao alcance das metas estabelecidas nos planos, programas e projetos ambientais, corresponde a um grande desafio aos planejadores.

A promoção da participação se inicia no próprio processo de investigação das sociedades que vivem as transformações impetradas por uma intervenção econômica. Para tanto, faz-se necessário um entendimento formal com um grupo representativo da coletividade, quando o planejador apresenta os objetivos de sua presença no local, estabelecendo-se a relação de simpatia e confiança mútua, referida anteriormente. A efetividade da relação de colaboração dos grupos estudados com a investigação depende muito da sensibilidade e flexibilidade do investigador em estabelecer boas relações de convivência negociada. As negociações envolvidas ao longo do processo investigativo podem ajudar na construção das bases de legitimidade social dos planos, programas e projetos, questão fundamental para a sua efetividade e conseqüente sustentabilidade.

Um processo de negociação, qualquer que seja ele, não pode ser conduzido sob uma lógica linear. A democracia moderna pressupõe a existência de divergências e conflitos de interesses entre as partes envolvidas em uma negociação, e as situações de confronto não podem ser identificadas como anomalias do processo, mas como elementos intrínsecos da pluralidade de interesses, onde estão retidos antagonismos, ambigüidades, desconfianças e oposições que podem ser superadas em um processo interativo, onde se busquem soluções compartilhadas. Reside nesta questão um forte componente do aspecto político dos estudos voltados ao planejamento ambiental, que de forma alguma pode ser ignorado ou negligenciado pelo planejador.

As idéias até aqui apresentadas ainda estão em processo de formulação e procurou-se, nos limites do formato do documento, identificarem-se algumas possibilidades metodológicas de construção da interdisciplinaridade do planejamento ambiental, a partir de contribuições advindas do campo

metodológico de pesquisa das ciências sociais. Muitas outras questões ainda requerem ser trabalhadas, para que seja possível se superar o desafio metodológico da interdisciplinaridade do planejamento ambiental, tendo em vista os resultados dos estudos expressarem uma boa capacidade de comunicação entre os vários campos de conhecimento envolvidos, como também apresentarem relações mais fortes de aderência à realidade social e ambiental investigada, respeitando a condição de sujeito político das sociedades receptoras dos planos, programas e projetos ambientais. Sem a aquisição desses paradigmas metodológicos de planejamento ambiental torna-se bastante difícil se enfrentarem os desafios colocados para a aplicação dos postulados fundamentais do desenvolvimento sustentável.

Referências Bibliográficas

BRANDÃO, Carlos Rodrigues (org.) (1984). *Pesquisa participante*. São Paulo, Brasiliense.

_____ (1984a). *Repensando a pesquisa participante*. São Paulo, Brasiliense.

BRASIL. Presidência da República. Comissão Interministerial para Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1991). *O desafio do desenvolvimento sustentável*. Brasília, CIMA.

CERNEA, Michel M. (s.d.). *Putting people first: las dimensiones sociologicas del desarrollo*. Banco Mundial (mimeo).

CHIZZOTTI, Antônio (1991). *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. São Paulo, Cortez. [2ª ed., 1995.]

DA MATTA, Roberto (1991). *O que faz o brasil, Brasil*. Rio de Janeiro, Rocco.

DEMO, Pedro (1984). *Pesquisa participante: mito e realidade.* Rio de Janeiro, SENAC.

FAO Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (1992). *Plan de acción latinoamericano y del Caribe sobre energización para un desarrollo rural sostenible* (mimeo).

FISCHER, Roger (1985). *Como chegar ao sim: a negociação de acordos sem concessões.* Rio de Janeiro, Imago.

FREIRE, Paulo (1983). *Pedagogia do oprimido.* Rio de Janeiro, Paz e Terra.

GUATTARI, Félix (1990). *As três ecologias*. Campinas, Papirus.

HAGUETTE, Maria Tereza Frota (1990). *Metodologias qualitativas na sociologia.* Petrópolis, Vozes.

JORGENSEN, Joseph G. (1971). On Ethics and Anthropology . *Current Anthropology,* vol. 12.

MARGULIS, Sérgio (org.) (1990). *Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos.* Rio de Janeiro, IPEA; Brasília, IPEA/PNUD.

MOISÉS, José Álvaro (1990). *Cidadania e participação*. São Paulo, CEDEC/ Marco Zero.

NOVAES PINTO, Maria (1989). Meio ambiente e interdisciplinaridade . *Revista Humanidades*, nº 21, ano VI/89, Brasília, Universidade de Brasília.

OEA Organization of American States/Government of Peru (1987). *Minimum conflict: guidelines for planning the use of American humid tropic environments*. Washington.

RATTNER, Henrique (s/d). *Tecnologia e desenvolvimento sustentável*: *uma avaliação crítica*. São Paulo, FEA/USP (mimeo).

SACHS, Ignacy (1986). *Ecodesenvolvimento crescer sem destruir*. São Paulo, Vértice.

SANTOS, Milton (1985). *Espaço e método*. São Paulo, Nobel.

CORRÊA DA SILVA, Armando (1986). As categorias como fundamen- tos do conhecimento geográfico . In: SANTOS, Milton & SOUZA, M. Adélia A. (orgs.). *O espaço interdisciplinar*. São Paulo, Nobel.
SILVA, Maria Ozanira da Silva e (1991). *Refletindo a pesquisa participante*. São Paulo, Cortez.
THIOLLENT, Michel (1985). *Crítica metodológica de investigação social e enquete operária*. São Paulo, Polis.
WEFFORT, Francisco (1992). *Qual democracia*? São Paulo, Companhia das Letras.
ZAJDSZNADJDER, Luciano (1988). *Teoria e prática da negociação*. Rio de Janeiro, José Olympio.

16

GESTÃO PATRIMONIAL DE RECURSOS NATURAIS: CONSTRUINDO O ECODESENVOLVIMENTO EM REGIÕES LITORÂNEAS

Paulo Freire Vieira

1. Introdução

Como objeto de pesquisa interdisciplinar, a questão ambiental exprime uma realidade complexa e multifacetada. Essa questão tende a se apresentar como um somatório de aspectos extremamente diferenciados, onde nem sempre se torna visível a relação de interdependência que os une. Como articular num modelo analítico coerente com fenômenos tão díspares como, por exemplo, indícios de rarefação de recursos naturais essenciais à dinâmica das economias modernas, explosão demográfica em países em desenvolvimento, hiperurbanização, perda mais ou menos irreversível de biodiversidade, alienação consumista, alterações climáticas globais, desertificação crescente de áreas agricultáveis, e crise civilizatória expressa na continuidade das atuais assimetrias nas relações Norte-Sul?

As dificuldades encontradas no enquadramento conceitual e teórico desses fenômenos correspondem talvez às limitações de uma organização ainda muito compartimentada do conhecimento científico, exprimindo a tão propalada crise do paradigma analítico-reducionista. Seja como for, de um ponto de vista pragmático, parece relevante associar as dificuldades de entendimento dos problemas ambientais às insuficiências das propostas avançadas nas últimas duas décadas para sua confrontação prática. Existe atualmente um sem número de representações sobre as causas e sobre as terapias possíveis para a crise ambiental, configurando um campo marcado por controvérsias conceituais e pela inexistência de um patamar mínimo de consenso que viabilize a definição de estratégias de ação corretiva politicamente negociáveis.

O conceito de meio ambiente, tal como ele emerge já por ocasião das reuniões preparatórias da Conferência de Estocolmo, denota um conjunto de componentes físico-químicos e biológicos, associados a um conjunto de fatores socioculturais, suscetíveis de afetar direta ou indiretamente, a curto, médio ou longo prazos os seres vivos e a capacidade de adaptação humana numa escala global ou biosférica. Trata-se portanto de um conceito relacional: o desafio que se coloca à sua apreensão teórica consiste não tanto na compreensão das propriedades intrínsecas de um objeto de referência específico (natureza , espaços naturais , paisagens , assentamentos), mas fundamentalmente no esforço de explicitação de redes de interdependências dinâmicas envolvendo sociedades e seu substrato biofísico e construído.

Mais especificamente, o novo campo de pesquisa científica voltado à elucidação da questão ambiental assume como seu objeto central os aspectos estruturais e processuais envolvidos naquelas transformações da ecosfera (sistema complexo integrando atmosfera, pedosfera, hidrosfera e geosfera) capazes de influenciar a manutenção das precondições de sobrevivência e qualidade de vida da espécie humana num horizonte de longo prazo e em relação de co-evolução com outras espécies vivas (Meadows, 1972; Mesarovic & Pestel, 1974). A ênfase colocada na escala planetária e no horizonte de longo prazo exprime o surgimento de um novo limiar de complexificação do inter-relacionamento entre os sistemas socioculturais e seu substrato biofísico, numa hierarquia de níveis de organização que se estende do local ou comunitário ao global ou ecosférico.

Seria importante ressaltar, entretanto, que a ação antrópica, do ponto de vista aqui defendido, não deve ser considerada como fator exclusivo de desequilíbrio

de uma suposta harmonia preestabelecida do mundo natural. A noção de equilíbrio é empregada aqui num sentido coerente com uma visão evolucionista, pressupondo a extensão dos postulados da termodinâmica clássica à análise dos sistemas vivos. Nesses sistemas, as inter-relações entre os elementos são mantidas em estado de equilíbrio dinâmico ou de fluxo (*steady state*) mediante um intercâmbio permanente de matéria, energia e informação com o meio. E na medida em que muitas perturbações do meio são de origem natural, o processo adaptativo está fundamentalmente marcado pelas variações espaciais e temporais, pela presença do aleatório, pelas incertezas na compreensão da dinâmica auto-organizadora e da resiliência dos sistemas vivos submetidos à entropia universal (Von Bertalanffy, 1968). Se na base da cosmovisão de fundo biológico encontra-se, portanto, a imagem de ecossistemas em permanente transformação, o desafio central da pesquisa sócio-ambiental gira em torno da construção de instrumentos eficazes para a análise sistêmica desses processos altamente complexos e para a concepção de estratégias de intervenção corretiva que favoreçam a emergência de dinâmicas co-evolutivas consideradas viáveis (Deutsch, 1977).

Esta conceituação coloca em evidência uma temática dupla. Por um lado, a existência de fatores que condicionam maiores chances de preservação da viabilidade dos processos adaptativos no longo prazo no espectro de possibilidades que se estende dos ecossistemas locais ao nível global da biosfera. Por outro, a percepção da imensa variedade de estratégias de sobrevivência de grupos humanos ao longo do tempo. Da perspectiva de uma representação sistêmica dos problemas ambientais, essas duas temáticas se interpenetram, condicionando-se e fertilizando-se mutuamente. Podemos extrair dessa intuição um modelo de análise capaz de facilitar a confrontação prática das atuais ameaças à integridade das bases de sustentação biofísica da vida social, colocando questões pertinentes para o desenvolvimento da pesquisa interdisciplinar interessada em superar certos efeitos mediáticos criados pela veiculação superficial e oportunista da natureza da crise sócio-ambiental. O aspecto essencial a ser retido diz respeito à hipótese da existência de uma articulação orgânica entre os níveis local-comunitário e global-planetário, onde o sistema de referência determinante (do ponto de vista das precondições de regulação política do conjunto) passa a ser a própria ecosfera vista como um sistema complexo.

No rol das diferentes formas de entendimento dos fatores responsáveis pela eclosão e aguçamento da crise sócio-ambiental podem ser encontrados vários eixos de argumentação. A revisão atenta da bibliografia reforça a impressão de que os diferentes argumentos tornam-se restritivos não tanto pelo que revelam, mas pelo fato de omitirem outros aspectos essenciais de uma problemática complexa e interdependente. Alguns enfatizam, por exemplo, a perda gradual de controle social dos rumos da evolução tecnológica (Commoner, 1971). Outros, a explosão demográfica alimentada pela ideologia do crescimento material ilimitado (Meadows, 1972; Ehrlich & Ehrlich, 1970). Muitas vezes, a lógica profunda e contraprodutiva que impulsiona a dinâmica perversa da sociedade industrial-tecnológica (liberal ou socialista) é arrolada como fator causal decisivo (Gorz, 1978; Conti, 1978; Labeyrie, 1972; Illich, 1971 e 1973; Bahro, 1979).

Uma proposta de entendimento capaz de reter todos esses aspectos e de projetá-los numa síntese superior deveria combinar, a meu ver, dois fatores essenciais: a persistência de um padrão reducionista de regulação da dimensão econômico-política da vida social e a natureza exponencial das curvas globais (ou planetárias) de crescimento demográfico. Em termos mais precisos, os diferentes estilos de desenvolvimento sócio-econômico predominantes em sistemas sociais de orientação liberal ou socialista não estariam favorecendo uma internalização

efetiva das várias dimensões do conceito sistêmico de crise ambiental nas práticas de organização social. Essas dimensões incluem, por um lado, o meio ambiente pensado como fornecedor de recursos naturais, receptor de dejetos oriundos das atividades de produção e consumo, e espaço onde se dão as interações entre processos naturais e socioculturais. Além disso, cabe reconhecer também a dimensão do meio visto enquanto habitat , designando a infra-estrutura física e sócio-institucional que influencia a qualidade de vida das comunidades.

Dessa perspectiva, portanto, a crise ambiental configura uma crise gerada pelo esgotamento dos estilos hegemônicos de desenvolvimento em escala mundial. Por implicação, trata-se também de uma crise das condições externas materiais e sociais da atividade econômica pensada em termos de um subsistema mais ou menos fechado aos outros subsistemas sociais e ao meio ambiente biofísico. Seu diagnóstico efetivo deve implicar uma consideração a mais rigorosa possível das características de um longo processo de imbricamento entre fatores geobiofísicos e socioculturais. Além disso, o enfrentamento conseqüente da crise dependerá do êxito das iniciativas capazes de superar as limitações de abordagens *ex post* e setorializantes. O desafio central reside na adoção de uma linha diretriz decididamente preventiva e apta a balizar a concepção e a viabilização política de estratégias de focalização integrada dos objetivos simultaneamente sócio-econômicos, político-institucionais, culturais e ambientais da evolução planejada dos sistemas ecossociais.

2. Ecodesenvolvimento como Política Ambiental Preventiva

O termo política ambiental pode ser avançado, para as finalidades deste trabalho, como o conjunto de objetivos prioritários e medidas designadas para regular as interações dos sistemas sociais com o meio ambiente biofísico e construído. Esse conjunto de metas estratégicas e instrumentos de política abrange as dimensões da conservação, restauração e gestão ambiental. Partindo do pressuposto de que a reprodução dos sistemas ecossociais depende, num horizonte de longo prazo, das limitações e das potencialidades do meio natural, uma política ambiental tomada em sentido amplo implica a consideração do amplo conjunto de regras sociais que governam a apropriação e os usos que diferentes atores sociais fazem da base de recursos naturais, do espaço e do habitat, em contextos históricos específicos.

De maneira geral, para além das declarações formais e informais de (boas) intenções, as práticas usuais em nível de Estados-nação não têm correspondido a essa expectativa. Via de regra, apenas uma faixa limitada do conjunto potencial de relações entre sociedade e natureza vem sendo considerada nos procedimentos de formulação de políticas públicas e essa constatação permanece válida tanto para o caso dos países industrializados quanto para aqueles em desenvolvimento. Nas últimas décadas, a concepção e implementação de políticas ambientais têm se restringido a um conjunto de medidas com perfil setorial, raramente articuladas às ações de desenvolvimento regional e urbano, e voltadas principalmente para o controle de índices excessivos de poluição, para a gestão da qualidade do ar, das águas e dos níveis de ruído, e para a criação de áreas de preservação.

Esse quadro começa, entretanto, a se transformar a partir do final da década passada. Num certo sentido, o agravamento das mudanças ambientais no nível global tem contribuído de forma preponderante para o reenquadramento de políticas ambientais em vários países. Se as alterações do meio ambiente induzidas pela modernização dos sistemas produtivos constituem certamente uma constante da dinâmica civilizatória, a globalização e o ritmo atual de evolução do progresso tecnológico conjugam-se para amplificar o fenômeno de forma inédita

na história. Os impactos globais começam a pesar negativamente na avaliação da eficácia dos processos produtivos num horizonte de longo prazo. Some-se a isso a constatação de que, mudando de grau, a questão ambiental muda também de natureza. A complexidade das alterações de origem antrópica não tem precedentes históricos. Implica modificações dos equilíbrios geobiofísicos para os quais somos ainda virtualmente incapazes de antecipar respostas precisas, mesmo se fizermos uso de sofisticados instrumentos de análise científica. Os riscos de irreversibilidade emergem como tema politicamente relevante, associando-se a uma percepção mais lúcida das dificuldades operacionais de avaliação criteriosa de impactos possíveis das atuais opções de desenvolvimento sobre as chances de sobrevivência e de garantia de qualidade de vida no longo prazo.

O uso do conceito de ecodesenvolvimento para exprimir uma modalidade de política ambiental preventiva torna-se oportuno num contexto de interpretações controvertidas sobre seu significado. Essa opção tende a favorecer uma imagem mais nítida da globalidade de sua proposta, da sofisticação da estrutura teórica que lhe dá suporte e da radicalidade dos mecanismos de intervenção e regulação social que decorrem de seus pressupostos metodológicos.

O enfoque de ecodesenvolvimento pode ser visto como uma tentativa de focalizar a relação sociedade natureza de uma perspectiva sistêmica consistente. Sua motivação central equivale a uma reestruturação pela base dos padrões vigentes de relacionamento entre sistemas sociais e ecossistemas, visando instituir um efetivo jogo de soma positiva . Sua linha de crítica à dicotomia antropocentrismo biocentrismo baseia-se no princípio de co-evolução, acima esboçado. Este princípio, aplicado a uma teoria da internalização da dimensão ambiental nos sistemas de planejamento do desenvolvimento regional e urbano, estipula que homem e natureza não se encontram tão separados como a filosofia ocidental e os enfoques tradicionais de governo haviam suposto. De fato, todas as culturas humanas têm alterado os ecossistemas há milênios, enquanto a natureza exerceu simultaneamente pressões evolutivas sobre a biologia humana e os sistemas sociais. Nas últimas décadas, porém, os seres humanos conseguiram alterar os ecossistemas numa escala muito mais significativa, começando a degradar assim, durante este processo, a capacidade dos mesmos de funcionar efetivamente (Colby, 1992:145).

O planejamento democrático de estratégias integradas de desenvolvimento sensíveis à questão ambiental é entendido, dessa perspectiva, como uma modalidade de gestão patrimonial da relação sociedade-natureza, onde a natureza constitui, num sentido figurado, um espelho através do qual os seres humanos aprendem a se conhecer melhor e a reconstruir seu senso de identidade. Dessa forma, não se trata de situar a condição humana nem acima e nem abaixo da natureza. Para a posição ecodesenvolvimentista, o comportamento humano surge como a expressão de um conjunto de interdependências tecidas entre a base biológico-genética dos sistemas orgânicos e seu processo de aprendizagem social, adquirida historicamente em contextos sócio-ambientais específicos. A ênfase é colocada no aspecto da inserção dos fatores biológico-evolucionistas no tecido do desenvolvimento sociocultural e na percepção dos limites impostos à dinâmica de funcionamento de cada nível de complexidade hierárquica da natureza (Corning, 1976; Morin, 1973, 1977; Laborit, 1974; Vieira, 1991).

O principal parâmetro para a conceituação do termo atualmente é dado pelo famoso relatório *Nosso futuro comum*, elaborado pela Comissão Brundtland (WCED, 1987). Entretanto, uma revisão mais atenta da bibliografia técnica revela que as versões iniciais do enfoque de ecodesenvolvimento emergem já no

contexto das reuniões preparatórias da Conferência de Estocolmo e como parte da estruturação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.
Coube a Ignacy Sachs (1974) uma primeira proposta de elaboração conceitualmente precisa do enfoque, num artigo hoje considerado como um clássico da literatura ecológico-humana. Buscando configurar uma plataforma para o desenvolvimento da pesquisa nessa área, a versão de Sachs caracteriza, num primeiro momento, um estilo de desenvolvimento orientado prioritariamente pela busca de satisfação de necessidades básicas (materiais e psicossociais) e pela promoção da autonomia (*self-reliance*) das populações envolvidas no processo. A integração da dimensão ambiental é pensada não só como o reconhecimento de limites adicionais à ação planejadora, visando legar às gerações futuras um planeta habitável, mas também como abertura à pesquisa de um leque o mais amplo possível de recursos atual ou potencialmente existentes em cada contexto sócio-ambiental. A percepção do meio ambiente como potencial ainda desconhecido ou pouco explorado de recursos mobilizáveis para a satisfação de necessidades básicas, a começar por aquelas relativas às camadas desfavorecidas, condiciona, portanto, a formação de uma base social de apoio ao direito universal de todos os seres humanos, hoje e no futuro, a uma vida digna.
Num segundo momento, o conceito designa também um enfoque de planejamento participativo e contextual de estratégias de desenvolvimento integrado. O conceito de estratégia é assumido aqui num sentido mais geral do que o conceito de plano de longo prazo ou programa operacional, que incluem geralmente o detalhamento da base quantitativa de dados empíricos. Nesse sentido, a definição de uma estratégia precede a elaboração de planos, delimitando os pressupostos fundamentais (sobretudo os ético-políticos) e os fatores limitantes a partir dos quais os objetivos gerais do processo de desenvolvimento e os instrumentos necessários ao seu alcance serão discutidos, legitimados e colocados posteriormente em prática.
O modelo inicial sofre reformulações sucessivas no contexto das pesquisas desenvolvidas no período de 1973 a 1986 pela equipe interdisciplinar sediada no Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement (CIRED) e em decorrência das ações de *networking* promovidas pela Fondation Internationale pour un Autre Développement (FIPAD). O horizonte da reflexão torna-se mais amplo e diversificado. Mediante o refinamento de uma estrutura conceitual consistente, caracterizam-se com mais precisão os pontos de referência para uma compatibilização efetiva, nas práticas de planejamento, das múltiplas dimensões do processo de desenvolvimento. Ao mesmo tempo, tornam-se melhor explicitadas no modelo de análise as variáveis estratégicas pelas quais pode ser captado o conteúdo material de um estilo de desenvolvimento. Essas variáveis operacionais incluem, relativamente ao contexto da demanda social, a regulação dos padrões de consumo e dos estilos de vida das populações; e, relativamente ao contexto da oferta de bens e serviços, a regulação de um conjunto de funções produtivas associadas à gestão da inovação tecnológica, às opções sobre distribuição espacial de sistemas produtivos e dos assentamentos, e às modalidades de apropriação, uso e gestão de recursos naturais e do suprimento energético a serem adotadas.
Numa fase posterior, o trabalho de pesquisa no CIRED desloca-se para temáticas mais ligadas aos condicionantes sociais do mau-desenvolvimento (Ignacy Sachs) e às inovações institucionais capazes de favorecer, em princípio, a implementação de estratégias alternativas. A problemática de base evolui para uma focalização mais intensa na análise das precondições de viabilidade político-institucional do enfoque, sob o pano de fundo da intensificação dos problemas ambientais globais (*global environmental change*) (CIRED, 1986; Sachs, 1986, 1986a, 1993; Fundação Dag Hammarskjold, 1975; Galtung, 1977).

O Relatório Brundtland, proposto como um indicador suplementar da fragilidade política das tentativas de inflexão das tendências pesadas do industrialismo e do consumismo, não acrescenta modificações substantivas a este modelo. Teve, entretanto, o mérito de induzir uma reflexão mais profunda sobre o critério de sustentabilidade. Além disso, enriqueceu a controvérsia (que ainda persiste) quanto aos espaços de manobra atualmente existentes para o exercício de modalidades de controle supranacional de ameaças ao meio ambiente e à qualidade de vida das populações. Como ressalta Maimon (1993:60), as categorias de responsabilidade comum e de globalização da crise ambiental são avançadas como fundamento do direito de ingerência , considerado como prerrogativa da comunidade internacional em casos de ameaças concretas à integridade do patrimônio comum da humanidade (WCED, 1987).

3. Ecodesenvolvimento como Enfoque de Planejamento

Como enfoque de planejamento participativo, o ecodesenvolvimento pode ser entendido como uma posição eqüidistante tanto da tradição racional-compreensiva quanto da incremental-disjuntiva , aproximando-se mais da proposta preventiva-adaptativa difundida por autores como Ozbekhan (1971), Ackoff (1979), Simon (1969), Sachs (1986 e 1986a), Simmonis (1984), Montgolfier & Natali (1987) e Godard (1980). Para a posição preventiva-adaptativa, como sugere Melo (1981 e 1986), a discussão sobre sistemas alternativos de valores sociopolíticos, num contexto de globalização econômica e cultural, carência de indicadores sócio-ambientais fidedignos, incertezas científicas, riscos de irreversibilidade dos danos ambientais num horizonte de longo prazo e conflitos de percepção e de interesses envolvendo atores sociais diferenciados, constitui o ponto de partida para a construção contratual de novos arranjos institucionais e novos projetos de sociedade.

Os *experts* científicos intervêm na fase de diagnóstico participativo e de sensibilização, visando facilitar não somente a tomada de consciência dos atores de seus interesses patrimoniais , mas também para contribuir na seleção de procedimentos de negociação, na coleta de informações, e na dinâmica das interações envolvendo diferentes percepções, representações cognitivas e linguagens . Isto significa experimentar com novos instrumentos de política que favoreçam a interação politicamente eficaz entre a esfera da pesquisa científica e a esfera da ação planejadora de corte participativo nos moldes da abordagem de pesquisa-ação expressa, por exemplo, nos trabalhos de Thiollent (1985) e de autores franceses direta ou indiretamente associados ao chamado enfoque patrimonial da gestão dos recursos naturais e da qualidade do meio ambiente (Ollagnon, 1984 e 1985; Montgolfier & Natali, l987; Godard, 1980; Weber, 1990).

A experiência acumulada nas últimas duas décadas mostra que, apesar da incipiência da proposta e dos obstáculos político-institucionais ao seu exercício, parece plausível admitir-se a hipótese de que existiriam espaços de manobra para a criação gradual de projetos-piloto dotados de efeito demonstrativo. No nível microeconômico, resultados promissores têm sido obtidos sobretudo com sistemas integrados de produção alimentar e energética (FINEP/UNDP/UNESCO, 1986; Moulik, 1988; Sachs & Silk, 1990). Tentativas de aplicação competente do enfoque podem ser rastreadas mediante a revisão de estudos de caso empreendidos em vários países em desenvolvimento nas últimas duas décadas: Brasil, Peru, Colômbia, El Salvador, Nicarágua, México, Índia, Irã, China, Tanzânia, Nova Guiné, Senegal, Moçambique, entre outros além de experiências junto aos países do hemisfério norte. Dois periódicos devem ser destacados como fontes substanciais de informação sobre essas experiências: *Nouvelles de l'Ecodéveloppement* (CIRED) e *IFDA Dossier* (FIPAD). Os estudos ali recenseados cobrem diferentes níveis territoriais (comunidades urbanas e

rurais, micro<%0>rregiões, regiões, estados, nações) e diferentes setores produtivos e de serviços (produção de alimentos e energia, industrialização, saúde, educação, habitação, saneamento básico, conservação de recursos naturais, criação de áreas de preservação permanente, recuperação de áreas degradadas etc.).

Uma reprodução mesmo que sumária da metodologia de planejamento de estratégias de ecodesenvolvimento sugerida na bibliografia disponível extravasaria os limites deste trabalho. Apresento a seguir apenas os elementos considerados essenciais para o enquadramento da temática da gestão patrimonial de recursos naturais.

A *démarche* do trabalho de planejamento começa pelo diagnóstico participativo de necessidades, potencialidades e aspirações das populações relativas à unidade de análise escolhida. Isto inclui o registro de estilos de vida; percepções, valores e atitudes; características geobiofísicas; e o potencial de recursos existente.

O espaço recortado para fins de planejamento deve ser, em princípio, suficientemente amplo e homogêneo do ponto de vista ecológico, de forma a assegurar uma gestão a mais integrada possível da potencialidade de recursos existentes. Por sua vez, a presença de uma certa identidade sociocultural pode permitir a visualização de padrões regulares nas interações entre comunidades e seu meio ambiente, ou seja, de formas específicas pelas quais essas interações marcaram a paisagem e as atividades tradicionais na ecorregião considerada. Se por um lado a unidade de gestão deve ser a mais local possível e aqui o espaço microrregional parece representar uma opção fértil para fins de experimentação-piloto vale a pena reconhecer que a escolha da unidade deriva da questão específica com a qual a equipe de planejadores se defronta, e não o inverso: a biosfera no caso das alterações climáticas, uma comunidade no caso de um processo de contaminação de uma sub-bacia hidrográfica, o litoral de um estado para o caso da rarefação de estoques pesqueiros, um consórcio municipal para o caso da valorização da bio-industrialização descentralizada etc.

Um processo o mais sistemático possível de avaliação de impactos sócio-ambientais da dinâmica de desenvolvimento vigente no espaço de planejamento suplementa o diagnóstico participativo.

O termo avaliação de impactos ambientais tem sido utilizado de forma ambígua e controvertida na bibliografia das ciências sociais e das ciências ambientais. Além disso, seu papel, como possível instrumento de aconselhamento científico de processos decisórios na área do desenvolvimento integrado, permanece difuso, apesar do reconhecimento de sua relevância potencial para a concepção de políticas ambientais (Munn, 1975). Trata-se a meu ver de um instrumento que integra a metodologia mais antiga de avaliação de impactos ambientais (*environmental impact assessment*) com a metodologia mais recente de avaliação de impactos sociais (*social impact assessment*), ajustando-se assim à percepção da complexidade envolvida no conceito de política ambiental preventiva (Carley & Bustelo, 1984). Constitui um conjunto de operações designadas para identificar, predizer, analisar e comunicar informações relevantes sobre impactos relativos ao estado do meio ambiente e sobre a saúde e a qualidade de vida das populações. Assim conceituada, ela não se identifica apenas como componente de um procedimento de licenciamento ambiental que depende, por sua vez, da presença de um relatório de impacto ambiental (RIMA). Sua relevância advém, antes, do fato de abranger um conjunto mais amplo de demandas sociais. Segundo Sánchez (1991), a avaliação de impacto ambiental só poderia ser considerada eficiente se desempenhasse quatro papéis complementares, a saber: como instrumento de ajuda à tomada de decisão política, como instrumento de concepção de projetos e de planejamento, como instrumento de negociação social e como instrumento de gestão ambiental. O mesmo autor argumenta que

sua credibilidade atual como expressão de um processo de aprendizagem social e mudança tornou-se dependente do processo ainda em curso de fortalecimento de mecanismos de controle político-institucional, jurídico e científico de sua aplicação.

Da perspectiva dos desafios que cercam a arquitetura de um novo sistema de planejamento do desenvolvimento, a avaliação de impacto sócio-ambiental surge como instrumento virtualmente indispensável à garantia de sistematicidade da coleta e análise de um conjunto excessivamente denso e variado de dados no espaço regional. Para Wolf (1974) este padrão de análise avaliativa é associado a um campo emergente e autônomo de especialização acadêmica: uma versão de pesquisa social interdisciplinar orientada para a formulação de políticas públicas que se identificaria com um projeto de reestruturação sistêmica da ecologia humana. Segundo Wolf, o processo integral de avaliação iria, dessa perspectiva, além da preocupação pelos diversos tipos possíveis de degradação do meio biofísico e construído. Incluiria também em sua agenda a dimensão do quem ganha e quem perde , bem como das condições políticas que cercam o trabalho de mitigação dos processos destrutivos num horizonte de transição rumo a uma cultura política democrático-participativa.

O processo de análise dos problemas estruturais a serem confrontados na unidade de planejamento depende, portanto, de uma reconstituição a mais pormenorizada possível da gênese e da dinâmica de agravamento dos processos destrutivos ali verificados. Para além dos recursos de análise sistêmica via modelagem descritiva, simulações de impactos estimados dos cursos de ação alternativos poderão ser incorporados no decorrer das etapas seguintes (Palinkas, 1985; Cramer et al. 1980).

As diretrizes que o enfoque de ecodesenvolvimento oferece para a fase seguinte, voltada para a prospecção de estratégias específicas de intervenção, podem ser esquematizadas com base nas três dimensões do conceito de meio ambiente a que me referi acima: recursos naturais, espaço e qualidade do habitat.

Relativamente à base de recursos, o enfoque insiste no controle das margens de desperdício na produção e no consumo, além da reorientação no sentido de se priorizar a produção de bens de consumo duráveis e a programação da pesquisa visando a adoção de substituições possíveis que permitam atenuar as pressões exercidas sobre as reservas de recursos não-renováveis. O interesse recai portanto na valorização econômica de recursos renováveis, passíveis de serem usados diretamente para consumo local. Nesse caso, a concepção de um novo sistema de economia comunitária emerge como tema privilegiado de pesquisa interdisciplinar orientada para a ação.

As lições oferecidas por algumas sociedades tradicionais no que tange ao funcionamento de sistemas viáveis de apropriação, uso e gestão de recursos renováveis podem ser tomadas como pontos de referência importantes. A absorção de resultados de pesquisas realizadas em vários países em desenvolvimento nas últimas duas décadas, sob a rubrica de sistemas de gestão de recursos em propriedade comum (*common property resource management systems*), torna-se aqui particularmente digna de atenção. Esta linha de investigação tem mostrado que, se o respeito pelo uso sustentado dos recursos tornar-se algo compartilhado pela comunidade, aumentam as chances de êxito de formas de gestão capazes de favorecer o alcance simultâneo de uma distribuição mais eqüitativa da riqueza gerada e de aumento das margens de sustentabilidade dos recursos da comunidade (Ostrom, 1990; Berkes et al., 1989; Farvar, 1991; Diegues, 1994).

A participação das populações constitui um pressuposto decisivo para o fortalecimento de sistemas comunitários de gestão de recursos naturais renováveis. Na especificação do conceito de participação, entretanto, o

ecodesenvolvimento recomenda a distinção entre participação ampla em todos os estágios do processo de planejamento, implementação e controle de ações de desenvolvimento, e a simples manipulação de recursos humanos para a implementação de projetos, programas ou planos de ação concebidos de fora e impostos à população de forma mais ou menos autoritária.

No que concerne à gestão do espaço, o princípio de prudência ecológica sugere a pesquisa de formas de organização produtiva que favoreçam a busca de complementaridade máxima das várias opções de dinamização econômica. Além disso, em função da rigidez dos atuais padrões de ocupação do espaço, recomenda-se preservar sempre que possível a preocupação pelas implicações de longo prazo no momento de se avaliar a conveniência da implantação de novas atividades.

No que se refere finalmente à qualidade do habitat, o enfoque orienta a definição de modalidades de gestão integrada do controle da poluição e do tratamento de dejetos via reciclagem permanente. Diversos autores têm contribuído para expandir as pautas do trabalho de gestão ambiental urbana, situando em relação de complementaridade as dimensões da conservação (controle da poluição, recuperação de áreas degradadas, criação ou expansão de áreas verdes) e do desenvolvimento, associando a esta última a valorização dos ecossistemas urbanos vistos como fonte de recursos geralmente pouco conhecidos e potencialmente aproveitáveis do ponto de vista da economia comunitária (Sachs, 1986, 1986a, 1993; Boyden, 1981).

Do exposto até aqui, torna-se nítido que a aplicação dessas diretrizes pressupõe modificações estruturais na dinâmica dos sistemas produtivos e a eleição de um novo estilo tecnológico. Os teóricos do ecodesenvolvimento recomendam que se resguarde o mais amplo espectro possível de possibilidades tecnológicas. Estas podem incluir desde as mais simples e intensivas em mão-de-obra até as mais sofisticadas e intensivas em capital e conhecimento. Os critérios de seleção enfatizam a utilização integral do potencial de recursos existente, em consonância com a lógica das necessidades sociais e com a busca de soluções descentralizadoras.

A viabilização das alternativas selecionadas passa por um esforço de coordenação institucional, tanto entre diferentes setores de ação social, quanto entre diferentes níveis de organização territorial. Ao mesmo tempo em que se busca reequilibrar os fluxos de comunicação e transferência de poder decisório entre os níveis local, microrregional, regional e nacional, cabe promover a integração das várias dimensões sociocultural, econômica e ambiental do processo de desenvolvimento. Isto na medida em que a internalização da dimensão ambiental no planejamento não se restringe à tentativa de se adicionar mais um setor suplementar de política pública a um dispositivo institucional já enrijecido em seus objetivos estratégicos e em seus métodos de análise e intervenção. Na realidade, o que está em jogo é algo mais profundo e inclusivo, que implica um redirecionamento da própria organização dos sistemas produtivos e distributivos em sua relação com outras dimensões da vida social.

Como já foi sugerido acima, o esforço de pesquisa científica sobre ecodesenvolvimento vem se concentrando nos últimos anos no questionamento da viabilidade da proposta, no quadro colocado pela intensificação dos processos de globalização e sob a hegemonia do ideário neoliberal. Para tanto, os temas da recriação dos sistemas de planejamento e do aperfeiçoamento das técnicas de negociação política encontram-se na ordem do dia. Insistindo na busca de compatibilização entre as esferas da autonomia local e da intervenção estatal, o ecodesenvolvimento pressupõe o fortalecimento do planejamento centralizado, abrindo entretanto a discussão sobre a necessidade de uma transformação qualitativa de suas formas de intervenção. Sugere para isso que esta

transformação deve ir de encontro à consolidação dos princípios de subsidiaridade e de interdependência negociada , associando os diferentes atores envolvidos na tríade do modelo democrático-participativo: Estado, setor econômico e sociedade civil.
Como sugere Godard (1980), essa maneira de se considerar o processo de descentralização contrasta com as abordagens tecnoburocráticas, que se caracterizam pela negligência no reconhecimento da especificidade de cada nível de organização territorial, além de subordinarem os interesses dos níveis inferiores às aspirações hegemônicas dos níveis superiores. Se admitirmos, segundo ele, que a questão ambiental permeia em maior ou menor grau todos os níveis de organização, no processo descentralizador devem ser embutidos mecanismos que promovam sua internalização efetiva em todos eles simultaneamente. Nesse caso, torna-se necessário, entretanto, reconhecer e legitimar, em cada nível, a presença de motivações e interesses específicos.

4. Gestão Patrimonial de Ecossistemas Litorâneos no Brasil
O reconhecimento da potencialidade econômica dos ecossistemas litorâneos para a criação de alternativas social e ecologicamente sustentáveis em nosso país oferece uma instância privilegiada de reflexão e ação política ainda muito pouco explorada na literatura técnica sobre o ecodesenvolvimento. Trata-se de ecossistemas que integram baías, estuários, manguezais e lagoas costeiras, oferecendo nichos de elevada fertilidade para inúmeras espécies de peixes, crustáceos e moluscos que alimentam, por sua vez, a pesca artesanal e industrial. Como tem salientado com propriedade Diegues (1987), em termos sociais e espaciais, esses ecossistemas podem ser considerados como aqueles que vêm sofrendo mais intensamente os impactos de modelos recentes de ocupação urbano-industrial e da transferência de tecnologias pouco adaptadas às características sócio-ambientais das comunidades neles sediadas.
O setor pesqueiro parece exprimir, deste ponto de vista, a dinâmica contraditória do modelo brasileiro de desenvolvimento nas últimas décadas. Segundo estimativas constantes do anuário estatístico da FAO (1988), já no final da década passada o conjunto da produção nacional havia alcançado um limiar de aproximadamente 800.000 t/ano. Cerca de 70% deste total foi alcançado através da pesca marítima. Este índice situa o país no modesto *ranking* de vigésimo terceiro produtor mundial, contrastando expressivamente com os resultados que vêm sendo obtidos por outros países latino-americanos. O Chile, por exemplo, ocupa o quinto lugar, com 5.000.000 t/ano; e o Peru, o sexto lugar, com 4.600.000 t/ano.
Como parte das iniciativas governamentais de modernização industrial da atividade pesqueira, foi criada em 1962 a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), dotada do estatuto de autarquia vinculada ao Ministério da Agricultura. Buscava-se naquela época alcançar um padrão mais racional de uso dos imensos recursos renováveis oferecidos por uma faixa litorânea de dimensões continentais e por uma expressiva rede de bacias hidrográficas. O país passou dessa forma a dispor de uma política de incentivos econômico-financeiros e fiscais a atividades classificadas como indústria de base .
Essa preocupação pelo fomento da indústria pesqueira, vista como alavanca de fortalecimento da oferta de alimentação básica através dos chamados Planos Nacionais de Desenvolvimento Pesqueiro, colide todavia com a ênfase concedida à exportação de congelados e enlatados. Inserindo-se na dinâmica da modernização conservadora, a SUDEPE acaba, em última instância, servindo ao processo de agravamento dos índices de marginalização sócio-econômica e político-cultural de expressivos segmentos da população sediada ao longo da costa.

Aliando a atuação deficitária na área da formação técnica especializada à insistência na manutenção de linhas de crédito voltadas para investimentos em projetos de grande porte e ao desinteresse pela concepção de tecnologias apropriadas ao nosso contexto, o modelo acabou também, finalmente, direcionando o esforço produtivo para o cultivo de um número restrito de espécies biológicas, destinadas prioritariamente ao atendimento da demanda internacional. Ao que tudo indica, inexistiu um processo criterioso de identificação da disponibilidade de biomassa, articulada a um programa coerente de gerenciamento ecológica, espacial e socialmente sustentável dos recursos naturais existentes.

As flagrantes disparidades regionais contribuíram para aguçar a complexidade envolvida no projeto de se dotar o país de um padrão mais adequado de gerenciamento costeiro, baseado num uso racional (do ponto de vista da questão ambiental) da base de recursos renováveis ali existente. Enquanto as regiões Norte e Nordeste conservam importantes bolsões de pesca artesanal, a região Sul-Sudeste alcançou gradativamente o patamar da semi-industrialização. A maioria das usinas de transformação do pescado e de construção de embarcações concentra-se atualmente nos estados meridionais. Colaboram para isso tanto a presença de infra-estrutura industrial e financeira quanto a abundância de espécies consideradas, por razões climáticas, economicamente privilegiadas como a sardinha e o camarão.

Estima-se atualmente o índice de consumo *per capita* de pescado no Brasil em cerca de 6,7 kg/ano, dado que exprime um contexto claro de subutilização deste recurso. Em termos de comércio exterior, as metas de intensificação das exportações e redução de importações têm contribuído para a geração de excedentes da ordem de 39,7 milhões de dólares em 1987. O Brasil tornou-se recentemente o segundo exportador mundial de lagosta e o décimo oitavo exportador de camarão (Caire, 1990).

Finalmente, o contingente de cerca de 400 mil famílias que extraem da atividade pesqueira sua principal fonte de sobrevivência na orla litorânea tem se confrontado nas últimas décadas com as duras realidades da perda progressiva de espaço vital e de acesso ao mar. Além disso, deve ser ressaltado o avanço implacável da especulação imobiliária induzida pelo turismo de massa e pela urbanização descontrolada, fato que se conjuga à intensificação dos índices de poluição urbano-industrial e à competição desigual com os atuais monopólios do setor da pesca industrial. Esse processo tende a forçar o deslocamento das comunidades pesqueiras para os centros urbanos, induzindo alterações drásticas em seus estilos de vida e minando pela base suas chances de sobrevivência. Para os grupos remanescentes resta a perda gradual de controle do setor de comercialização, em ambientes que oferecem paradoxalmente nichos ecológicos de alta fertilidade. As estratégias possíveis de sobrevivência acabam se traduzindo no desrespeito às exigências de sustentabilidade ecossistêmica. Formas predatórias de exploração dos recursos existentes acabam se tornando a regra geral (Diegues, 1976 e 1987; Oliveira & Ribeiro Neto, 1989; Caire, 1990).

5. Aqüicultura como Instrumento de Ecodesenvolvimento

O redirecionamento das políticas públicas para o setor pesqueiro deverá pressupor a consecução de reformas estruturais que viabilizem, no contexto de um sistema consistente de gerenciamento costeiro, a institucionalização de um novo padrão de apropriação, uso e gestão do potencial de recursos naturais ali existente.

Considerando-se que a própria FAO reconhece na produção de pescados atualmente a maior fonte de proteínas de origem animal, por várias razões a aqüicultura representa hoje um recurso de inegável importância estratégica para a

revitalização econômica de ecossistemas litorâneos em nosso país. Pelo fato de incluir a exploração e o cultivo simultâneo de uma extensa gama de espécies peixes, crustáceos, moluscos e plantas aquáticas, trata-se de uma atividade incipiente em nosso país. Seu desenvolvimento vem suscitando nos últimos anos expressivos investimentos em pesquisa, tanto no contexto de agências governamentais quanto no âmbito do sistema de ensino superior. Esse esforço de geração de conhecimento técnico tem se concentrado, entretanto, principalmente em problemas ligados ao domínio da biologia de espécies nativas e ao refinamento de tecnologias de cultivo para a adaptação de espécies exóticas às condições vigentes em nosso território (FAO, l989; Morales, 1975).

Algumas décadas atrás, os oceanos eram considerados como fontes virtualmente inesgotáveis de alimentos. Como ressalta Raud (1994), de 1950 a 1970 o índice global de captura em nível mundial aumentou de 21 para 66 milhões de t/ano. Após 1970, apesar da intensificação da atividade pesqueira, esses índices apresentam-se em queda. De 1970 a 1985, por exemplo, verificou-se um incremento de apenas 29,4%, em nítido contraste com o acréscimo de 33,2% da população mundial no mesmo período. Em face desta tendência, a FAO projetou uma demanda global de produtos do mar da ordem de 114 milhões de toneladas para o limiar do ano 2000. Ao mesmo tempo, este órgão prevê que, se forem mantidos os índices vigentes atualmente, a produção estimada será da ordem de apenas 94 milhões de t/ano. O déficit provável deverá atingir, portanto, cerca de 20 milhões de toneladas.

Essas cifras, apesar de aproximadas, indicam que a disponibilidade dos produtos do mar necessitaria crescer a uma taxa bem acima daquela observada nos últimos anos. Considerando-se ainda que a exploração dos estoques naturais através da captura encontra-se próxima de seus limites biológicos fato que vem sendo agravado pela intensificação dos níveis de degradação ambiental, caberá possivelmente à aqüicultura um papel mais e mais relevante na fase de transição para a sustentabilidade dos sistemas ecossociais que ora se inicia (FAO, 1989).

A exploração de espaços litorâneos mediante técnicas de aqüicultura tem apresentado uma curva positiva de evolução no cenário internacional. Além de sua função de dinamização sócio-econômica, gerando empregos diretos e indiretos junto a comunidades de pescadores artesanais, produzindo alimentos de alto teor protéico e criando divisas para o país via exportação, esta atividade pode contribuir de forma expressiva para a limitação dos processos de degradação dos ecossistemas litorâneos. Por sua vez, os ganhos obtidos por meio de um manejo ecologicamente prudente dos recursos renováveis nessas áreas acabam retroagindo sobre o potencial de regulação das atividades pesqueiras. Isto na medida em que se protege a sustentabilidade dos criadouros naturais, ou seja, o repovoamento e a reposição dos principais estoques.

Inúmeros países têm obtido resultados impressionantes através do fomento à revolução azul . Dotado de uma orla litorânea restrita, o Equador conseguiu alcançar em curto espaço de tempo o *status* de maior produtor mundial de camarões em cativeiro (90.000 t/ano). O Chile, por sua vez, vem se destacando pelo cultivo de moluscos e algas marinhas. No contexto latino-americano (incluindo-se o Caribe), a produção representa atualmente apenas 1,8% do total mundial, constatando-se um ritmo de crescimento de 16,3% ao ano no decorrer do período de 1985 a 1990 (Raud, 1994). Já nos países asiáticos, a aqüicultura tornou-se uma atividade tradicional, respondendo em alguns casos pela principal fonte de proteína animal para as populações. A China continua usufruindo, nesse particular, o *status* de maior produtor, com cerca de 47% do total mundial.

O litoral brasileiro apresenta uma extensão de 7.400 quilômetros, estando dotado de uma gama impressionantemente diversificada de ecossistemas. Se ali não se constata uma abundância natural de peixes, excetuando-se a faixa sudeste-sul,

esta premissa não se aplica às potencialidades oceânicas e das águas interiores para a prática da aqüicultura.
Com efeito, as duzentas milhas marítimas que constituem a Zona Econômica Exclusiva, somadas aos arquipélagos, representam dimensões correspondentes ao Brasil territorial. Apesar disso, o país ocupa atualmente apenas o quinto lugar dentre os maiores produtores da região, gerando 5,3% da sua produção aqüícola. Encontra-se assim abaixo do Equador (28%), do Chile (25,5%), do México (21,9%) e de Cuba (8,2%).
Convém ressaltar ainda que, até a década de 70, a aqüicultura não era considerada como um tipo de atividade econômica essencial, na medida em que as reservas dos oceanos pareciam em princípio inesgotáveis. Com o choque do petróleo e o conseqüente encarecimento dos custos com as embarcações a motor, no processo de ganho de consciência do esgotamento das reservas em nível global, tem início uma fase de investimentos crescentes no setor, mesmo que as pesquisas continuem travadas por falta de estímulo creditício (Raud, 1994).
Em nosso país a carcinocultura vem despontando como alternativa viável de ocupação de áreas litorâneas devolutas, colocando-se como estratégia que poderá vir a induzir a geração de benefícios econômicos expressivos às comunidades pesqueiras. O atual monopólio do cultivo de camarões por empresas de médio e grande portes poderia, em princípio, ser contrabalançado por meio do aprimoramento e da difusão ampla de novas técnicas de cultivo junto àquelas comunidades. O desenvolvimento progressivo de técnicas de larvinocultura e repovoamento de ambientes naturais desponta como eixo diretor do esforço de dinamização produtiva, pressupondo-se o fortalecimento do movimento de auto-organização da sociedade civil.
A ostreicultura e a mitilicultura representam também inovações importantes. Às elevadas taxas de crescimento das espécies somam-se os resultados positivos já alcançados em cultivos experimentais. Ambas as atividades caracterizam-se pelo baixo custo de implementação dos projetos e pelas facilidades de gerenciamento dos sistemas produtivos.
Quanto ao cultivo de algas, sua expressão econômica ultrapassa o nível do consumo alimentar direto e alcança a produção agroindustrial. Por meio delas pode ser viabilizado o preparo de gelatinas, iogurtes e produtos químicos os mais diversos a exemplo de gomas vegetais e emulsificantes. O fomento dessa atividade em fazendas marinhas integradas apenas começou a ser vislumbrado como alternativa economicamente rentável.
Apesar dessas expectativas positivas, as atividades baseadas na valorização da aqüicultura correm atualmente o risco de serem progressivamente apropriadas pela lógica perversa do estilo dominante de desenvolvimento vigente no país. A aqüicultura parece estar se orientando pelos mesmos pontos de referência que guiaram o processo de modernização capitalista do setor agrícola no Brasil. Isto significa: dependência em face das pressões ambiental e social (Caire, 1990).
Caberia em princípio ao enfoque de ecodesenvolvimento o desafio de proporcionar um balizamento seguro para o esforço de reversão dessa tendência, por meio da concepção e da negociação política de estratégias de transição rumo a um novo modelo. Isto significaria injetar mecanismos inovadores na atual dinâmica dos sistemas produtivos vigentes no setor pesqueiro. Na medida em que se objetive garantir um ajuste mais harmonioso do processo de crescimento econômico às particularidades de cada ecossistema, impõe-se, entretanto, considerar de maneira flexível e criativa o princípio básico de pluralismo tecnológico . Várias opções devem ser cogitadas, incluindo-se desde aquelas técnicas consideradas mais simples e intensivas em mão-de-obra até as mais sofisticadas e intensivas em capital e conhecimento de ponta. Os critérios básicos

sugerem como já foi ressaltado acima uma utilização integral do potencial de recursos disponíveis e ainda pouco conhecidos, em consonância com a lógica das necessidades sociais e com a busca de soluções descentralizadoras, redutoras de poluição e sensíveis à prospecção de fontes energéticas alternativas (Sachs, 1986; Morales, 1975).

A viabilização deste novo estilo tecnológico carrega em si o potencial de deflagrar um efeito pedagógico expressivo nas comunidades litorâneas, efeito este que se resume na criação de hábitos individuais e normas de comportamento grupal voltadas para a experimentação ativa com o potencial de recursos existente em cada uma delas. Isto envolveria a formação de uma consciência crítica tanto do potencial inexplorado de certos elementos do meio (natural e construído), quanto das chances de se obterem soluções criativas para problemas percebidos geralmente segundo a ótica restritiva dos paradigmas culturais dominantes (Sigal, 1976).

Em termos mais concretos, caberia empreender, num primeiro momento, a diversificação do potencial de recursos existente em cada microrregião litorânea, em sintonia com a valorização de formas tradicionais de conhecimento detidas pelos pescadores. A ampliação do leque de recursos geralmente utilizados como fontes de alimentação deverá incorporar, por sua vez, uma mobilização mais intensa e coordenada da pesquisa e da conscientização popular visando um questionamento mais profundo de aspectos ligados à qualidade nutricional dos nossos regimes alimentares. Num segundo momento, a adoção de princípios de ecodesenvolvimento acentua a necessidade de se preservar a dimensão da sustentabilidade de longo prazo dos sistemas produtivos. Na prospecção de formas alternativas de cultivo, a busca de complementaridade máxima de atividades e funções produtivas e distributivas passaria assim a ser assumida como diretriz central de uma estratégia de transição consistente. Contrariando a tendência à especialização excessiva, que traz consigo a relação de dependência em face das pressões políticas e oscilações do mercado, além da adoção homogeneizadora de tecnologias importadas e intensivas em capital, defende-se o redirecionamento da pesquisa interdisciplinar e interinstitucional visando a concretização de sistemas integrados de produção, capazes de atender aos critérios interdependentes de maior eqüidade social, autonomia regional, eficiência econômica e prudência ecológica.

6. Sistemas Integrados: Rumo a um Novo Estilo Tecnológico

O teste experimental de iniciativas pioneiras em nosso país corresponde ao movimento de reação aos impactos sócio-econômicos e ambientais negativos do Programa Pro-Álcool, já no final dos anos 70. Objetivou-se nessa época a adoção de um complexo esquema de co-produção de alimentos e energia, capaz de superar as insuficiências da mera justaposição de grandes projetos intensivos em capital, que se tornaram a norma das políticas de modernização capitalista da agricultura brasileira. O novo padrão de planejamento envolvia medidas favoráveis à descentralização na produção de álcool, uso de tecnologias apropriadas para a reciclagem permanente de dejetos via biodigestão e o reaproveitamento sistemático de resíduos agrícolas, florestais e aquáticos para fins agroindustriais (LaRovere & Tolmasquim, 1984).

Na estação experimental da EMBRAPA em Capela de Santana, RS, conseguiu-se agregar ao funcionamento de microdestilarias de cana e mandioca tanto biodigestores para produção de gás e fertilizantes quanto tanques para a criação conjunta de peixes e plantas aquáticas (jacintos). A dinâmica do sistema previa a associação ao álcool produzido na microdestilaria o uso do bagaço de cana como suplemento da ração animal. O biodigestor produzia, por sua vez, fertilizantes a

partir de dejetos humanos e animais, contribuindo assim para a melhoria da fertilidade dos solos, para a alimentação de peixes e para a liberação de gás capaz de acionar geradores elétricos e servir ao suprimento da demanda de combustível para cozinha. Uma parte do bagaço acumulado poderia ser também utilizada como combustível ou mesmo como matéria-prima para outras atividades produtivas. O reaproveitamento do vinhoto no cultivo de jacintos contribuía finalmente para a produção de proteína animal e vegetal, minimizando ao mesmo tempo os índices de poluição associada à destilação do álcool.

O projeto de comunidades agroenergéticas da FINEP, em 1982, favoreceu a generalização dessa concepção de sistemas integrados no contexto de uma proposta mais claramente identificada com os princípios básicos de planejamento de estratégias de ecodesenvolvimento microrregional. A criação de complexos agroenergéticos passa assim a incluir um levantamento minucioso do potencial de recursos naturais disponíveis e do próprio contexto sócio-econômico e político-cultural de cada ecorregião, envolvendo de maneira realista a participação comunitária neste processo. Visando minimizar os riscos tecnológicos para o pequeno produtor, recomendava-se um controle rigoroso e cientificamente informado das diversas etapas de instalação, monitoramento e avaliação de rendimento dos sistemas. Além disso, tentou-se compatibilizar com mais acuidade o grau de sofisticação tecnológica dos equipamentos com a preservação de um nível máximo de autonomia na manufatura, operação e manutenção dos mesmos. Exemplos expressivos dessa nova etapa na concepção de sistemas integrados podem ser encontrados nas experiências das comunidades agroenergéticas de Tabuleiros de Valença e Itabuna, na Bahia. Em Tabuleiros de Valença, o projeto de base incluía o desenvolvimento de tecnologias combinadas para extração em pequena escala de óleo de coco, consorciamento de culturas no espaço dos coqueirais (feijão, milho, mandioca e frutas diversas) e uso intensivo de resíduos agrícolas. No caso de Itabuna, por sua vez, viabilizou-se experimentalmente um tipo de integração entre produção agrícola, aqüicultura (camarões, carpas e tilápias), pecuária, criação de pequenos animais e atividades agroindustriais em pequena escala, num módulo de aproximadamente quarenta hectares.

Da análise crítica das experiências já acumuladas que incluem avanços mais recentes em unidades produtivas no setor privado depreende-se que o efeito de sinergia assim obtido pode aumentar significativamente os índices de produtividade global da atividade modernizadora, a partir do emprego de uma mesma base de recursos naturais. Vantagens suplementares podem ser obtidas em termos de maior descentralização dos processos produtivos, redução de margens de desperdício no uso dos recursos e de pressões excessivas sobre os mesmos, além da busca de um padrão socialmente mais eqüitativo de redistribuição dos benefícios econômicos auferidos (Sachs, 1986 e 1986a).

O momento atual exprime a necessidade de se intensificar a passagem do estágio experimental para o campo das aplicações concretas a contextos regionais específicos. A análise comparativa de situações similares viria, além disso, enriquecer o conhecimento aplicado para a identificação de soluções melhor ajustadas a cada caso. O *know-how* acumulado por organismos do porte do ICLARM nas Filipinas, IFREMER na França, ou Cialgas Andinas no Chile, além daquele de países com tradição centenária neste campo, como a China e a Índia, abre oportunidades suplementares de reflexão orientada para a formulação de políticas e para a ação comunitária.

7. O Potencial da Região Sul do Brasil

No contexto dos três estados da região Sul, os esforços de pesquisa para a definição de estratégias regionais de ecodesenvolvimento, com ênfase na

valorização simultânea da aqüicultura e do turismo ecologicamente consciente, encontram-se ainda em seus primórdios. A reflexão crítica deve nutrir-se basicamente de alguns estudos pioneiros realizados nos últimos anos.

Num desses trabalhos exploratórios, levado a cabo em Guaraqueçaba, no litoral paranaense, considerado parte de um dos mais importantes ecossistemas lagunares do mundo em termos de produtividade primária (o de Iguapé-Paranaguá), foram analisados três níveis de integração envolvendo atividades agropecuárias, aqüicultura, industrialização em pequena escala e turismo (Caire, 1990). Na dinâmica de funcionamento deste complexo estuarino-lagunar, a presença de importante extensão de mangues (cerca de 1.800 ha) ainda bem preservados constitui um exemplo de potencial latente de recursos para o ecodesenvolvimento, em que pese o incremento gradual das práticas de desflorestamento e do turismo predatório.

Neste estudo, a integração das práticas produtivas traduz-se na geração de fertilizantes para aumentar os índices de produtividade primária e para assegurar um melhor suprimento de alimentação animal, dotando as comunidades locais de pescadores de maior autonomia de energia combustível e estimulando o processamento microindustrial de alimentos via formação de cooperativas e incorporação de insumos biotecnológicos. Na relação com as atividades de incentivo ao turismo, o estudo destaca a necessidade de um tipo de planejamento espacial que consiga contrabalançar as tendências predatórias embutidas no modelo produtivista dominante, explorando seu potencial de dinamização da infra-estrutura de transportes, bem como de abertura das comunidades a um intercâmbio com espaços exteriores capaz de compatibilizar a absorção de mão-de-obra, um melhor escoamento da produção, oxigenação cultural e impulsos para a disseminação de projetos de educação ambiental para o ecodesenvolvimento. A atividade turística passa assim a ser concebida como uma dimensão complementar dos objetivos de mudança de estilos de vida defendido pelo enfoque de ecodesenvolvimento.

A generalização deste modelo, desde que submetido a um processo criterioso de refinamento metodológico, poderia vir a subsidiar um programa inter-regional de pesquisas integradas, enfatizando-se os casos de microrregiões fortemente degradadas do ponto de vista de impactos sócio-ambientais.

No caso específico do litoral catarinense, destaca-se a presença de comunidades tradicionais de pescadores espalhadas numa faixa de 531 quilômetros de extensão, especialmente em ambientes estuarino-lagunares. Os pescadores artesanais participam com 45% do valor total da captura de peixes e com 85% de crustáceos (desconsiderando-se os moluscos). Dados estatísticos sobre o desembarque controlado mostram que, nos últimos anos, a produção anual de pescado tem oscilado entre 70 e 85 mil toneladas, prevalecendo a produção de peixes com 85% das capturas. A produção de crustáceos vem sendo avaliada em média em 7.000 t/ano, e o esforço de captura da pesca industrial alcança aproximadamente 70% do conjunto da biomassa (Lago, 1988, Teixeira & Teixeira, 1986).

O padrão de pesca artesanal caracteriza-se pelo uso de embarcações abertas e dotadas de tecnologia rudimentar, circulando nas proximidades da orla marítima e carecendo de formas de organização que assegurem uma conservação ecologicamente refletida dos mananciais e o aumento da produtividade global. Além disso, o crescimento vertiginoso das atividades turísticas, aliado ao processo de especulação imobiliária por ele induzido, atua como poderoso fato de desestruturação do tradicional acoplamento entre agricultura e pesca de subsistência praticado desde os primórdios da ocupação do território. A exploração predatória dos mananciais disponíveis, somada à poluição crescente

das águas, constitui os principais pontos de estrangulamento atualmente sentidos na esfera das ações de planejamento.

No contexto de produção de peixes de água doce, as principais espécies cultivadas são a carpa (comum e chinesa), a tilápia e a truta. Os dados existentes nos setores de extensão do Estado (ACARPESC e EPAGRI) indicam um aumento relativamente pequeno do número de piscicultores assistidos e das áreas de cultivo. Apesar disso, pode ser constatada uma elevação importante dos índices de produção e da produtividade das técnicas que vêm sendo utilizadas. Segundo estudo recente elaborado por Raud (1994), entre 1983 e 1991 houve um aumento do número de piscicultores de 4.768 para 6.700 (mais de 40%). A área de cultivo total passou também de 642 a 1.670 ha (mais de 160%), e a produção, de 63 a 1.680 t/ano. Atualmente, mais de 7.500 piscicultores seriam responsáveis pela produção estadual, calculada em cerca de 2 mil toneladas de peixes, localizados principalmente na região Oeste, mas também na região do Vale do Itajaí.

O cultivo de camarões de água doce foi introduzido no estado apenas em 1985, por iniciativa do Departamento de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). As pesquisas vêm priorizando o tipo gigante, oriundo da Malásia. Mas a instabilidade ocorrida na produção de pós-larvas tem impedido o desenvolvimento cumulativo desta prática, que ocupa atualmente apenas cerca de dez hectares.

Já no setor de camarões marinhos, persiste o monopólio das empresas de grande porte. A situação pode ser melhorada no quadro de novas perspectivas de investimento em pesquisas para inovação tecnológica. Em 1985, a UFSC implantou um laboratório para a produção de pós-larvas de espécies nativas. Atualmente o estado conta com cerca de nove fazendas, das quais cinco estão desativadas. A produção alcançou 130 toneladas em 1991, 80 em 1992 e em sua maior parte é vendida diretamente à rede hoteleira (Raud, 1994).

Em baías e enseadas, a ostreicultura e a mitilicultura representam, por sua vez, importantes alternativas ocupacionais para as comunidades tradicionais. O cultivo de mexilhões foi iniciado apenas em 1986. Atualmente o estado dispõe de cerca de 110 produtores artesanais, sediados nas imediações da capital. A produção tem aumentado gradualmente: 190 toneladas na safra de 1990-91, 500 em 1991-92 e 1.100 em 1992-93. Além disso, os custos de produção são considerados muito baixos, permanecendo inferiores a 10% do valor médio de comercialização, tanto para produtores artesanais quanto para aqueles ligados à rede industrial.

A exploração ecodesenvolvimentista das lagoas costeiras configura, finalmente, um eixo prioritário de investigação orientada para a ação, e isto por várias razões. Além de servirem como criadouros naturais de certas espécies marinhas, elas concentram atualmente uma parcela significativa da pesca artesanal no estado. Inserem-se ao mesmo tempo em microrregiões de elevado potencial turístico, apesar de o importante complexo de Laguna, no Sul, sofrer os reflexos ecologicamente destrutivos da indústria carbonífera.

O complexo lagunar de Laguna, pelo fato de situar-se na décima quarta área de maior degradação sócio-ambiental do país, representa um laboratório interessante para ações de ecodesenvolvimento. Em cerca de 20 mil ha de área inundada, abriga 20 mil famílias que dependem direta ou indiretamente da pesca. Visando a formulação de uma política de manejo centrada na valorização da aqüicultura, intensificam-se as iniciativas de articulação institucional envolvendo agências do setor público, associações da sociedade civil, empresas e núcleos de pesquisa acadêmica e tecnológica.

No contexto de uma reestruturação do sistema de pesquisa agropecuária do estado, realizada no início de 1991, como parte de uma preocupação pela busca de alternativas aos impasses dos programas de pesquisa por produto segundo

enfoques disciplinares/setoriais típicos do sistema EMBRAPA, começaram a surgir indícios promissores de valorização do enfoque sistêmico. Um dos mais significativos, a meu ver, está representado pela tentativa de viabilização de um programa de longo prazo de investigações de sistemas integrados de produção em pequenas propriedades, com aportes biotecnológicos (EMPASC, 1991).
Além do complexo de Laguna, caberia ainda ressaltar o potencial da Lagoa da Conceição, situada na Ilha de Santa Catarina, atualmente alvo de fortes impactos predatórios decorrentes da expansão urbana e das sobrecargas sazonais do turismo de massa. A perspectiva de torná-la um protótipo de fazenda aqüicultora vem sendo gradativamente promovida.
A UFSC dispõe de um programa de pós-graduação em aqüicultura, e a Universidade do Vale do Itajaí implantou em 1992 um curso de graduação em oceanografia, que inclui em seu currículo disciplinas relacionadas à aqüicultura. Além disso, a maioria dos colégios agrícolas da rede federal e estadual, que forma técnicos de nível médio em agropecuária, mantém uma disciplina de introdução à piscicultura. O treinamento informal de produtores é ministrado por técnicos da EPAGRI e professores da UFSC (Raud, 1994).
A EPAGRI desenvolve pesquisas sobretudo em piscicultura. Isto inclui o desenvolvimento e/ou adaptação de tecnologias de reprodução e de produção de espécies nativas ou exóticas, maricultura e estudo de viabilidade econômica dos sistemas de produção e do impacto na renda dos produtores. Já o Departamento de Aqüicultura da UFSC atua sobretudo na área da maricultura, dispondo de um laboratório de reprodução e nutrição de camarões marinhos, um de piscicultura marinha, um de mexilhões e um de ostras todos eles localizados em Florianópolis. No que diz respeito à aqüicultura de água doce, a UFSC realiza pesquisas em piscicultura conjuntamente com a EPAGRI, mantendo um laboratório de camarões de água doce também em Florianópolis.
A aqüicultura em Santa Catarina é considerada atividade estratégica para o desenvolvimento da agropecuária, tendo sido contemplada na Política Estadual de Desenvolvimento Rural e Pesqueiro (Lei nº 8.676/92). A coordenação dessas atividades de pesquisa foi delegada à EPAGRI, através de uma gerência específica. Esta detém a autonomia para definir prioridades, planos de desenvolvimento e formas de transferência dos resultados obtidos. Mas não se dispõe ainda de uma legislação específica para as atividades aqüícolas, fato que prejudica o desenvolvimento do setor, notadamente a maricultura (Raud, 1994).
Quanto ao litoral do Rio Grande do Sul, pode-se destacar o complexo da Lagoa dos Patos, onde a ictiofauna induz a persistência de importante segmento de pesca artesanal justaposta à cultura do arroz e à prática da pecuária. Trata-se de um criadouro natural de inúmeras espécies de valor econômico já comprovado, como a tainha, o peixe-rei e o camarão rosa. O ecossistema já sofre entretanto as pressões destrutivas advindas da indústria petroquímica e de celulose, além do uso de insumos químicos na agricultura (Diegues, 1987).
Aqui, como no Paraná e em Santa Catarina, abrem-se espaços pioneiros para a aplicação de inovações tecnológicas de ponta visando a valorização integrada dos recursos do mar. Em consonância com a filosofia do NUPAUB (Núcleo de Pesquisas em Áreas Úmidas no Brasil), sediado na USP e coordenado por Antônio Carlos Diegues, deveria caber a um Centro Regional de Ecodesenvolvimento a tarefa de coordenar a concepção e a gestão de projetos integrados e interinstitucionais, baseados num diagnóstico mais preciso e confiável daqueles ecossistemas dotados de reconhecido potencial para experimentações criativas rumo a uma sociedade social e ambientalmente viável.

Referências Bibliográficas

ACKOFF, R. L. (1979). *Redesigning the future. A systems approach to societal problems*. Nova York, Wiley.
BAHRO, R. (1979). *L'alternative. Pour une critique du socialisme existant réellement*. Paris, Lutter/Stock.
BERKES, F. et al. (1989). The benefits of the commons . *Nature*, 340.
BOYDEN, S. (1981). *The ecology of a city and its people*. *The case of Hong Kong*. Camberra, ANUP.
CAIRE, F. Y. (1990). *Modernisation de la pêche artisanale. Etat des lieux et perspectives de développement dans la région de Guaraqueçaba*. Paris, EHESS.
CARLEY, M. C. & BUSTELO, E. S. (1984). *Social impact assessment and monitoring*. Boulder, Westview.
CIRED (1986). *Rapport scientifique 1973-1986.* Paris, EHESS.
COLBY, M. E. (1992). The evolution of paradigms of environmental management in development . *Discussion Paper*. Washington, The World Bank.
COMMONER, B. (1971). *The closing circle*. Nova York, Knopf.
CONTI, L. (1978). *Qu'est-ce que l'écologie? Capital, travail et environnement*. Paris, Maspéro.
CORNING, P. (1976). Towards a survival-oriented policy science . In: SOMIT, A. (org.). *Biology and politics*. Paris, Mouton/MSH.
CRAMER, J. C. et al. (1980). Social impact assessment of regional plans: a review of methods and issues and a recommended process . In: *Policy Sciences*, 12(1): 61-82.
DEUTSCH, K. W. (1977). *Eco-social systems and eco-politics*. Paris, UNESCO.
DIEGUES, A. C. S. (1976). *L'eco-système d'Iguapé-Cananéia au Brésil*. Paris, CIRED/EHESS.
_____ (1983). *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. São Paulo, Átiça.
_____ (1987). *Conservação e desenvolvimento sustentado de ecossistemas litorâneos no Brasil*. São Paulo, Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil / Fundação FORD/IOUSP/UICN.
_____ (1990). *Comunidades litorâneas e os manguezais no Brasil*. São Paulo, Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil. Fundação FORD/IOUSP/UICN.
_____ (1994). *Repensando e recriando as formas de apropriação comum dos espaços e recursos naturais*. São Paulo (mimeo).
EHRLICH, P. & EHRLICH, A. (1970). *Population, resources, environment*. São Francisco, Freeman.
EMPASC (1991). *Plano diretor da EMPASC (1991-2000)*. Florianópolis, EMPASC.
FAO (1987). *Systèmes d'aquaculture ouverte ou fermés*. Roma, FAO.
_____ (1988). *Annuaire Statistique des Pêches*. Roma, FAO. 2 vols.
_____ (1989). *Planning for aquaculture development*. Roma, FAO.
FARVAR, M. T. (1991). *Community-based resource management systems and sustainable development: a case of paradise lost?* Report prepared for the UN Conference on Environment and Development. Genebra.
FINEP/UNDP/UNESCO (1986). *Proceedings of the International Seminar on Ecosystems, Food and Energy* , vol. 1. Montevidéu, UNESCO.
FUNDAÇÃO Dag Hammarskjold (1975). *Que faire*. Uppsala, DHF.
GALTUNG, J. (1977). *Self-reliance. A strategy for development.* Londres, Bogle-L'Ouverture.
GODARD, O. (1980). *Aspects institutionnels de la gestion integrée des ressources naturelles et de l'environnement*. Paris, MSH.
GORZ, A. (1978). *Ecologie et politique*. Paris, Seuil.
ILLICH, I. (1971). *Une société sans école*. Paris, Seuil.
_____ (1973). *La convivialité*. Paris, Seuil.

LABEYRIE, V. (1972). Crise de l'environnement ou crise de l'economie capitaliste? *Cahiers du Communisme*, 4.
LABORIT, H. (1974). *La nouvelle grille pour décoder le message humain*. Paris, Laffont.
LAGO, P. F. (1988). *Gente da terra catarinense. Desenvolvimento e educação ambiental*. Florianópolis, Editora da UFSC.
LA ROVERE, E. L. & TOLMASQUIM, M. (1984). Integrated food-energy systems in Brazil . *International Seminar on Ecosystems, Food and Energy* . Brasília.
MAIMON, D. (1993). A economia e a problemática ambiental . In: VIEIRA, P. F. & MAIMON, D. (orgs.). *As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à interdisciplinaridade*. Belém, UFPa/APED.
MEADOWS, D. L. (1972). *The limits to growth*. Nova York, Universe Books.
MELO, M. A. C. de (1981). Sistema de planejamento, pesquisa e ação . *Ciência e Cultura*, 14(8): 1026-31.
_____ (1986). Uma estratégia de planejamento adaptativo não-sinótico . *Ciência e Cultura*, 38(8):1386-91.
MESAROVIC, M. D. & PESTEL, R. (1974). *Stratégie pour demain*. Paris, Seuil.
MONTGOLFIER, J. de & NATALI, J. M. (1987). *Le patrimoine du futur*. Paris, Economica.
MORALES, H. L. (1975). Revolution bleue? Aquiculture et ecodéveloppement . *Cahiers de l'Ecodéveloppement,* 5.
MORIN, E. (1973). *Le paradigme perdu: la nature humaine*. Paris, Seuil.
_____ (1977). *La méthode*. Paris, Seuil.
MOULIK, T. K. (1988). *Food-energy nexus and ecosystem*. Nova Delhi, UNU.
MUNN, R. E. (1975). *Environmental impact assessment: principles and procedures*. Toronto, SCOPE.
OLIVEIRA, M. F. & RIBEIRO NETO, F. B. (1989). *Estratégias de sobrevivência de comunidades litorâneas em regiões ecologicamente degradadas: o caso da Baixada Santista*. São Paulo, Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil.
OLLAGNON, H. (1984). Acteurs et patrimoine dans la gestion de la qualité des milieux naturels . *Aménagement et Nature*, 74:1-4.
_____ (1985). Agriculture et environnement: vers une gestion de la qualité . *Pour*, 89:25-35.
OSTROM, E. (1990). *Governing the commons*. Cambridge, Cambridge University Press.
OZBEKHAN, H. (1971). Planning and human action . In: WEISS, P. (org.). *Hierarchically organized systems in theory and practice*. Nova York, Haffner, pp. 123-30.
PALINKAS, L. A. (1985). *A systems approach to social impact assessment*. Boulder Col., Westview.
RAUD, C. (1994). *A industrialização catarinense: exemplo e potencial da industrialização descentralizada*. Florianópolis (mimeo).
SACHS, I. (1974). Environnement et styles de développement . *Annales*, 3:553-70.
_____ (1986). *Ecodesenvolvimento. Crescer sem destruir*. São Paulo, Vértice.
_____ (1986a). *Espaços, tempos e estratégias do desenvolvimento*. São Paulo, Vértice.
_____ (1993). *Estratégias de transição para o século XXI*. *Desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo, NOBEL/Fundap.
_____ & SILK, D. (1990). *Food and energy. Strategies for sustainable development*. Tóquio, ONU.

SÁNCHEZ, L. E. (1991). *Os papéis da avaliação de impacto ambiental*. Trabalho apresentado no Seminário Internacional Avaliação de Impacto Ambiental: Situação atual e Perspectivas . USP, 4-6 de novembro.
SIGAL, S. (1976). Ecodéveloppement, pedagogie du milieu et structures institutionnelles . *Cahiers de l'Ecodéveloppement*, 8:3-52.
SIMON, H. (1969). *The sciences of the artificial*. Cambridge, Mass., MIT.
SIMMONIS, U. (1984). *Preventive environmental policy. Concept and data requirements*. Berlim, IIUG.
TEIXEIRA, O. A. & TEIXEIRA, P. L. (1986). *Os pescadores artesanais. Análise da situação econômica e social da pesca artesanal em Santa Catarina*. Florianópolis, Secretaria da Agricultura e do Abastecimento/ACARPESC.
THIOLLENT, M. (1985). *Metodologia da Pesquisa-Ação*. São Paulo, Cortez.
VIEIRA, P.F. (1989). *Ciência e tecnologia para o ecodesenvolvimento. Prioridades para Santa Catarina*. Florianópolis (mimeo).
_____ (1991). Impactos da pesquisa biológica na ciência política contemporânea . *Ciências Sociais Hoje*. São Paulo, Vértice/ANPOCS, pp. 192-207.<%0>
VON BERTALANFFY, L. (1968). *General systems theory*. Nova York, Braziller.
WCED (1987). *Our common future*. Oxford, Oxford University Press.
WEBER, J. (1990). *À l'interface hommes-nature: les ressources renouvelables*. Paris, CNRS.
WOLF, C. P. (1974). Social impact assessment: the state of the art . In: WOLF, C. P. (org.). *Social impact assessment*. Washington, EDRA.

17

ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE: FORÇAS E FRAQUEZAS

Mauricio Tiomno Tolmasquim

Introdução

A economia é uma disciplina que se encontra marcada pela coexistência de vários paradigmas . A classificação mais freqüente distingue as escolas neoclássica, keynesiana, institucionalista e marxista. Mas, no que diz respeito às questões microeconômicas, a teoria neoclássica se consolidou como modelo dominante, ao ponto de que os economistas a identificam à teoria econômica. Sua base teórica (princípios do individualismo metodológico, modelo de comportamento otimizador dos agentes, abordagem axiomática e dedutiva, formalismos emprestados da mecânica racional e focalizados sobre os conceitos de equilíbrio e de ótimo) que é aplicada aos problemas do meio ambiente é que constitui uma especialidade, economia do meio ambiente . Conhecer suas forças e fraquezas é fundamental para um emprego adequado deste novo ramo da economia.

1. O Nascimento de uma Economia do Meio Ambiente

A análise neoclássica centra sua análise sobre o problema da alocação ótima de recursos. Para ela o sistema de mercado determina um equilíbrio único e estável. Existe, em situação de concorrência pura e perfeita, um sistema de preços que assegura a compatibilidade dos comportamentos dos agentes econômicos, desde que estes procurem o seu interesse pessoal e o façam de maneira racional. Este equilíbrio é, ainda, um ótimo no sentido de Pareto, isto é, uma situação na qual, para uma repartição dada da renda, ninguém pode aumentar seus ganhos sem diminuir os dos outros. Esta situação corresponde a um bem-estar coletivo máximo a partir do momento que se define o interesse geral como uma combinação dos interesses particulares. A questão do meio ambiente é portanto apreendida em termos de alocação de bens entre agentes em função das preferências destes últimos. Os bens naturais apresentam, contudo, certas particularidades que vão ser tratadas pela introdução de alguns termos *ad hoc*. Trata-se dos conceitos de recursos naturais , de bens públicos e de externalidades .

1.1 Recursos naturais

Os recursos naturais ou ativos naturais designam a classe de bens que não são produtíveis pelo homem. Uma segunda distinção foi introduzida entre os recursos esgotáveis ou não-renováveis e os recursos renováveis, cuja inscrição biofísica garante sua regeneração (ciclo das águas, por exemplo) ou crescimento (biomassa) a um horizonte economicamente significativo.

1.2 Bens públicos

Os bens públicos são bens de consumo tipicamente não-rivais, de maneira que o consumo de um bem por A não impossibilita que B também o consuma, ou seja, todos os membros do grupo podem compartilhar simultaneamente dos mesmos benefícios. A exclusão nestes casos é indesejável, e muitas vezes impraticável. Já que os benefícios dos bens públicos estão ao alcance de todos, os consumidores não revelam suas preferências mediante lances no mercado, mas tenderão a agir como caronas . Assim sendo, torna-se necessária a existência de um processo político ou um sistema de voto que induza os consumidores a revelarem suas preferências. Exemplos típicos de bens públicos são a polícia e a

justiça; na área de meio ambiente podemos citar a camada de ozônio, o ar que respiramos e uma bela paisagem.

1.3 As externalidades

Os efeitos do comportamento de pessoas ou empresas no bem-estar de outras pessoas e empresas são chamados de externalidades , positivas quando o comportamento de um indivíduo ou empresa beneficia involuntariamente os outros, e negativa em caso contrário. As externalidades desfrutam de certas características (Contador, 1981).

A primeira é que elas resultam da definição imprecisa do direito de propriedade, e não do comportamento perverso ou bondoso dos indivíduos e empresas. Uma fábrica polui a atmosfera, provoca distúrbios respiratórios nas pessoas e prejudica a vida animal e vegetal, porque não existem direitos de propriedade sobre o ar puro. Caso existissem, o seu proprietário poderia reclamar e exigir indenização da fábrica, que seria forçada a adotar providências antipoluentes para continuar funcionando.

A segunda característica da externalidade é o seu caráter incidental, involuntário. A indústria citada não tem interesse nenhum em poluir o ar: o seu objetivo é produzir, digamos, cimento. A poluição é apenas uma conseqüência, um subproduto desagradável da sua atividade, com efeitos incômodos em outras pessoas e indústrias. Certamente, o empresário está consciente da poluição e talvez seja mesmo prejudicado por ela, mas os danos que causa ao bem-estar de outras pessoas e atividades não são considerados nos cálculos dos seus custos e benefícios.

A falta de controle direto a um custo nulo sobre as fontes dos efeitos externos a não ser pelo próprio externalizador é a terceira característica das externalidades. Mesmo o próprio responsável não consegue eliminar totalmente a externalidade sem incorrer em custos e despesas adicionais (a menos que encerre as suas atividades externalizadoras, o que, na verdade, representa um custo de oportunidade).

O que se chama hoje de economia do meio ambiente é a extensão desses três conceitos servindo de etapa para ligar ao núcleo teórico neoclássico os problemas levantados pelo meio ambiente.

É um fato que o instrumental neoclássico foi fortemente solicitado e refinado por uma vasta gama de economistas, cada vez mais numerosos. Disciplina marginal no início dos anos 70, a economia do meio ambiente se desenvolveu progressivamente e hoje se constitui em um ramo das ciências econômicas. Neste contexto, a economia do meio ambiente se desenvolveu principalmente em quatro direções (Barde, 1992):

1) a elaboração de técnica de valoração em termos monetários dos problemas do meio ambiente e a aplicação da análise custo-benefício;

2) a concepção e implantação de instrumentos de políticas ambientais: abordagem por taxas e mercados de direito a poluir;

3) as pesquisas sobre a dimensão internacional dos fenômenos políticos e ambientais. Os problemas de alocação dos custos em escala mundial, no caso de poluições entre países, deram origem à elaboração de um importante corpo teórico;

4) a reflexão sobre a implantação de um processo de desenvolvimento sustentável para a proteção dos recursos do planeta e a difícil conciliação da ajuda ao desenvolvimento e a proteção ao meio ambiente.

2. A Internalização das Externalidades

A presença de externalidades, distorcendo o sistema de incentivos em que se constitui o sistema de preços, é uma fonte de ineficiência na alocação de recursos naturais e de outros fatores de produção, e na repartição dos bens produzidos:

certos bens são produzidos em excesso e outros insuficientemente; certos agentes consomem demais destes bens e outros de menos.
A fim de remediar estas deficiências do mercado , Pigou em 1920 preconiza a intervenção do Estado sob a forma de taxação das externalidades negativas. No ponto correspondente ao ótimo de Pareto, a taxa deve ser de um valor igual ao valor monetário do custo externo, isto é, a diferença entre o custo privado e o custo social. Graças a esse procedimento, a externalidade monetizada e contabilizada faz parte integrante do cálculo econômico. Esta integração na esfera econômica de fenômenos externos na origem, porque não-monetários, é correntemente designada pelo termo internalização das externalidades. Esse procedimento (chamado de taxa pigouvina), longe de colocar fundamentalmente em causa o papel regulador do mercado, consiste ao contrário em o utilizar plenamente com, todavia, e está lá o ponto crucial, uma correção das falhas iniciais, através de uma intervenção do Estado: o mercado deve presidir à alocação dos custos, com a condição de ser corretamente informado .
Outros analistas vêem na má definição de direitos de propriedade sobre os recursos naturais (meio ambiente) uma causa das falhas do mercado. Em um artigo célebre Coase (1960) rejeita toda intervenção do Estado em favor de soluções livremente negociadas entre as partes (por exemplo, entre os poluidores e os poluídos).
Intervencionismo leve tipo Pigou ou ultraliberalismo tipo Coase, a análise econômica neoclássica se esforça para confiar ao mercado a resolução dos problemas do meio ambiente.

3. Avaliação Econômica dos Danos ao Meio Ambiente

3.1. A análise custo-benefício

Como vimos, a análise conduzida por Pigou fez da imposição de uma taxa refletindo o custo social externo ligado a uma poluição o meio teórico privilegiado para restaurar o ótimo; esta opção depende do exercício de um cálculo econômico público. A forma mais acabada deste cálculo é o que se chama análise custo-benefício que visa julgar a validade econômica de um projeto ou de um programa pela avaliação monetária apropriada do conjunto de custos e benefícios, internos ou externos, que lhe estão associados. Isto é, a utilização da análise custo-benefício na escolha de projetos vai constituir uma série de operações, consistindo em trazer para as condições reais o modelo de mercado perfeito, a fim de proceder a uma avaliação dita racional. Para isto, é necessário: corrigir os preços dos bens e serviços comercializáveis a fim de que eles reflitam as raridades e preferência (procura do preço de referência); avaliar monetariamente os efeitos fora do mercado para levar em conta a totalidade dos fatores de utilidade e, isto, para a totalidade dos agentes afetados pelo projeto; e, finalmente, tornar comparáveis os valores monetários obtidos em diversos anos diferentemente distantes no tempo mediante uma taxa de atualização que reflita a norma da rentabilidade coletiva dos investimentos para a economia inteira.
Contudo, as escolhas coletivas com impactos sobre o meio ambiente sendo muito freqüentes, procedimentos de avaliação tão pesados não são evidentemente colocados de modo sistemático em operação e o papel da análise econômica na ajuda à decisão se limita, com freqüência, na prática, à avaliação dos custos associados aos diferentes meios de atingir um objetivo dado. Fala-se então de análise custo-eficácia, pois se trata simplesmente de confrontar os custos dos diferentes meios de atender a um objetivo cujas vantagens não são avaliadas, e que aparece portanto arbitrário do ponto de vista da análise econômica.
Ou seja, pelo critério custo-eficácia, a escolha repousa sobre a maximização do resultado, tendo como restrição um orçamento fixo, ou sobre a minimização de uma despesa, tendo como restrição um objetivo fixo. A escolha se baseia,

portanto, sobre a comparação de uma grandeza monetária (a despesa) e uma grandeza física (por exemplo, o volume de poluição emitida ou evitada). Se, por um lado, se introduz assim uma certa forma de racionalidade econômica, por outro, as questões fundamentais as quais a economia do bem-estar se esforça para responder ficam sem resposta. Somente a avaliação monetária dos benefícios permite uma medida de *preferência* em termos econômicos. Certo, esses comportamentos e cálculos podem repousar sobre outros valores, de justiça, de moral, seja mesmo de religião; mas se deixa então a esfera econômica. De outra parte, só a avaliação monetária permite determinar um ótimo, isto é, um máximo de bem-estar coletivo.

Assim, a racionalidade econômica definida aqui diz respeito ao cálculo chamado custo-benefício , pelo qual são comparados os custos de uma operação ou de um projeto (em presença de medidas de proteção do meio ambiente) e os benefícios correspondentes (aqui os danos evitados) em uma unidade monetária comum. Aliás, a necessidade de comparar custos e benefícios em uma unidade monetária comum ultrapassa o domínio do meio ambiente no estrito senso. Com efeito, a avaliação do custo de oportunidade de um investimento exige o poder de comparar benefícios obtidos mediante usos alternativos: por exemplo, uma boa gestão das finanças públicas implica que se avaliem os benefícios obtidos pelos gastos de restauração de um lago poluído com relação a um investimento de um valor equivalente para construir uma escola ou um hospital. É igualmente importante poder comparar medidas alternativas (ou fixar prioridades) no campo mesmo do meio ambiente (por exemplo, reduzir as emissões de óxido de azoto ou lutar contra o ruído em meio urbano). A economia, conforme a visão neoclássica, é uma escolha na gestão de recursos raros e, para a fazer, a medida monetária é incontornável.

3.2 A valoração monetária dos benefícios ou danos ambientais

Como vemos, a avaliação monetária dos danos ou benefícios constitui uma componente essencial da economia do meio ambiente. Na ausência de tais avaliações, a referência à eficiência econômica e ao ótimo se torna um ideal teórico. Com efeito, pelo princípio geral da racionalidade econômica, a economia, ciência da gestão dos recursos raros, tem por objetivo gerir com o máximo de eficiência a fim de obter um máximo de bem-estar que corresponda a uma situação de ótimo de Pareto.

Na realidade, a determinação deste ótimo exige o conhecimento de duas funções: a de custo total dos danos causados pela poluição e a de custo total da luta contra a poluição. Ora, se os custos de antipoluição podem ser facilmente calculados (porque se trata de uma grandeza monetária por excelência), os outros dados, como externalidade negativa, não são conhecidos ou ao menos avaliados espontaneamente em termos monetários. Por conseqüência, a ausência de uma avaliação monetária dos danos impede o cálculo econômico.

3.3 Os danos como perda do excedente do consumidor

Em economia, a noção de dano ou benefício repousa sobre a expressão das preferências dos indíviduos: preferência para evitar uma perda (dano) ou para obter um benefício. Estas preferências se manifestam sobre o mercado e se expressam sob a forma de consentimento de pagar.

Define-se o excedente do consumidor como a diferença entre a despesa efetivamente paga pela utilização do recurso e o dispêndio máximo que o consumidor consentiria em pagar por aquele recurso. O excedente do consumidor é o valor líquido do recurso de que usufrui o consumidor.

3.4 Valor econômico total

Qual é, portanto, a natureza destes valores ambientais medidos pelas perdas ou ganhos do excedente do consumidor? A análise econômica distingue dois

grandes tipos de categorias de valores ambientais: os valores de uso e os valores intrínsecos , o total dos dois formando o valor econômico total .

1. O valor de uso total

O valor de uso total compreende dois componentes. O primeiro inclui os valores de uso real , isto é, os benefícios de que usufruem efetivamente os usuários de um recurso ambiental, por exemplo, o benefício oriundo do uso de uma superfície aquática para a pesca e outros usos, de uma área natural, de um ar não poluído etc.

A segunda componente inclui os valores de opção que correspondem ao valor relacionado ao uso *potencial* de um recurso, o qual não se utiliza de imediato mas que se deseja guardar para a possibilidade de uma eventual utilização posterior. Ou seja, os indivíduos dão um valor à preservação de uma floresta, de um mangue ou qualquer outro patrimônio natural, a fim de manter aberta a opção de utilização deste recurso, mesmo que esta hipótese seja pouco provável ou sua execução esteja longe no tempo. A essa opção pode-se adicionar uma opção pelos outros, com motivações altruístas que fazem com que se confira um preço à conservação de um patrimônio para as gerações futuras (valores de legado) ou para os outros indivíduos (valores altruístas).

2. Os valores de existência

Os valores intrínsecos não são ligados nem ao uso efetivo, nem à opção de uso; eles dizem respeito ao valor conferido à existência mesma de um patrimônio ou recurso, não levando em conta qualquer possibilidade de usufruto direto ou indireto, presente ou futuro. Trata-se da idéia de que certas coisas têm um valor em si: mesmo se não se verifica nenhuma utilidade para determinada espécie animal ou vegetal, um valor intrínseco lhe é conferido. Estamos neste ponto na fronteira entre a esfera econômica, que só conhece o valor de troca e o valor de uso, e a esfera ecológica.

Podemos resumir o que foi dito da seguinte forma:

Valor Econômico Total = Valor de Uso Total + Valor de Existência

onde: Valor de Uso Total = Valor para o utilizador + Valor de opção

onde: Valor de opção = Valor de legado + Valor altruísta

3.5 Os métodos

Podemos distinguir duas categorias de métodos de valoração monetária do meio ambiente: os indiretos e os diretos.

Os métodos indiretos repousam sobre a utilização de um mercado de substituição definido pela análise dos comportamentos reais: por exemplo, se estima o valor recreativo atribuído pelas pessoas que usufruem das amenidades de uma floresta a partir das despesas de transporte ou de equipamento que estes agentes aceitam pagar para ter acesso à floresta. A hipótese aqui é que os agentes aceitam pagar até o ponto onde a desutilidade da despesa equivale à utilidade da amenidade. Medem-se assim os preços inferiores ou iguais ao valor pesquisado.

Os métodos diretos consistem na simulação de um mercado; fala-se de mercados contingentes geralmente pela realização de uma pesquisa utilizando um questionário, para determinar aproximações monetárias do excedente do consumidor. Duas técnicas podem ser utilizadas, pedindo-se às pessoas interrogadas declarar:

qual a soma que elas aceitariam pagar para dispor de um melhor meio ambiente; se determina assim o preço de compensação ou variação compensatória da renda ;

quanto elas desejariam receber pela perda de uma amenidade; se trata aqui de uma avaliação do preço equivalente ou variação equivalente da renda .

Na prática, os resultados diferem sensivelmente segundo se procura estimar as variações compensatórias ou equivalentes da renda. A razão freqüentemente invocada tem relação com a assimetria psicológica entre os ganhos e as perdas,

mas pode-se considerar igualmente que ela é ligada à renda disponível: os agentes podem considerar a manutenção das amenidades existentes com um valor quase infinito porque não-substituíveis (noção de valor patrimonial), enquanto que o consentimento de pagar para ter acesso a novas amenidades é *a priori* limitado pela renda disponível.

4. Obstáculos e Objeções à Valoração Monetária dos Benefícios e ao Princípio da Internalização

4.1 Os obstáculos práticos

Cummings et al. (1984) citam seis desvios das avaliações monetárias realizadas através de mercados hipotéticos que podem ocorrer:

1) O desvio estratégico se manifesta quando as pessoas interrogadas dão respostas falsas, sabendo que na realidade elas não deverão efetuar nenhum pagamento.

2) O desvio do ponto de partida (ou desvio inicial) é ligado à influência das primeiras ordens de grandeza sugeridas pelo pesquisador (você aceitaria pagar tal quantia?). A pessoa sondada pode se sentir presa dentro de um certo intervalo; é necessário portanto ter atenção para que os valores expressos sejam simultaneamente livres e realistas.

3) O desvio de informação deriva da natureza da informação fornecida à pessoa sondada; informação sobre a natureza e as conseqüências da poluição, sobre as medidas a serem tomadas, as despesas a engajar etc.

4) O desvio instrumental traduz a sensibilidade dos valores revelados em função dos meios de pagamento propostos (aumento dos impostos, direitos de entrada, aumento do preço de certos bens e serviços tais como eletricidade ou água etc.); aceitam-se mais facilmente certas formas de pagamento do que outras.

5) O desvio hipotético e devido à ausência de conseqüência financeira da escolha expressa: sobre um mercado real, um erro de cálculo ou de escolha é sancionado por uma perda; sobre um mercado hipotético, isto não ocorre.

6) O desvio operacional, por fim, corresponde ao grau de coerência entre o mercado hipotético e o mercado real. É fundamental que a pessoa sondada tenha um conhecimento tão bom quanto possível dos bens que lhe pedem para avaliar.

Estabelece-se assim uma lista de condições operacionais de referência que definem as necessárias passarelas em direção à realidade.

Do que foi dito até agora podemos listar os principais obstáculos práticos à implementação da valoração monetária:

a complexidade de certos métodos;

a falta de dados de base;

as incertezas devidas às características inerentes a técnicas, tais como as avaliações contingentes;

as dificuldades de adequação a contextos socioculturais (por exemplo, as pesquisas sobre o consentimento de pagar são talvez melhor adaptadas ao contexto dos países anglo-saxões e dificilmente aplicáveis aos países em desenvolvimento);

sua operacionalização real supõe, com efeito, que os agentes pesquisados encontram um sentido para as questões (traduzir a qualidade de vida em equivalente monetário demanda um certo encadeamento ou um trabalho sistemático de comparação, fastidioso e fracamente explicativo);

pressupõe-se ainda que os agentes digam o que pensam (pode-se imaginar que as pessoas pesquisadas fazem uma leitura política do questionário e tendenciam deliberadamente as respostas);

e, enfim, que elas fazem o que dizem (o que não dará credibilidade certamente a nenhum psicólogo).

4.2 As objeções filosóficas

É patente que o fato de se atribuir um valor monetário a bens não comerciais, notadamente a fauna, a flora, as amenidades, seja mesmo a vida humana, suscita violentas oposições de ordem ética e filosófica.
Kapp (1970) ataca o reducionismo monetário como fundamentalmente inapropriado para considerar os riscos com a saúde e sobrevivência dos homens.
Sagoff (1981) considera que o valor monetário mede apenas a intensidade de nossos desejos ou necessidades, mas não a sua justificação política ou social; ele introduz uma distinção entre preferências do consumidor e as aspirações do cidadão: só as primeiras podem ser objeto de avaliação econômica [5].
Outras objeções se dirigem à incompatibilidade entre o processo econômico e a realidade ecológica, aos problemas dos efeitos de irreversibilidade e das gerações futuras.

4.3 Os obstáculos políticos

A existência de incertezas, imprecisões e de intervalos de estimativas faz com que o analistas tenham a todo instante de optar entre um e outro valor ou entre uma ou outra variável a ser considerada. Corre-se o risco de que, assim, a complexidade, as incertezas, os julgamentos de valores implícitos acabem em escolhas arbitrárias ou puramente políticas. Sob a cobertura de uma técnica de boa qualidade, a análise custo-benefício pode então servir de cortina ao arbítrio.[6]

4.4 Objeções de cunho teórico

A internalização das externalidades deve conduzir a economia a adotar um estado correspondente a um nível ótimo de poluição. Essa idéia segundo a qual o esforço deve ser realizado até o ponto onde o benefício marginal para a coletividade iguale seu custo marginal parece indiscutível do ponto de vista do bom senso econômico. Isto é verdade?
Um raciocínio de D. Pearse (1976, 1988) serve a Godard como ponto de partida para mostrar que não. Certo, não é a idéia mesma de internalização que é contestada, se se entende por aí de maneira geral um mecanismo social de tomada em conta das conseqüências ambientais de uma ação pretendida. O que está em causa é o raciocínio seguido para determinar a posição ótima de internalização, para estabelecer uma norma ambiental ótima.
Segundo Godard, a solução de internalização das externalidades atenua certamente a pressão exercida sobre o meio ambiente e neste sentido marca um progresso indiscutível, mas ela participa por construção do processo pelo qual um sistema econômico degrada e esgota seu meio ambiente até arruinar toda possibilidade de produção. Designa-se pelo termo externalização o processo pelo qual um sistema ignora e altera as condições de reprodução de seu meio ambiente; então pode-se dizer que o modo de internalização proposto pela teoria neoclássica inscreve a externalização no coração mesmo da internalização proposta. Longe de ser a base de definição de um processo de desenvolvimento sustentável compatível com o meio ambiente, esta linha de conduta é parte mesmo do problema.
Convém aprofundar a análise para compreender como um princípio corrente de análise econômica pode chegar a uma conclusão que se pode julgar inaceitável do ponto de vista de suas conseqüências. Para isto Godard deixa aqui a discussão técnica do modelo de Pearse, que coloca em dúvida sua coerência interna em razão da mistura de um quadro estático e de um quadro dinâmico multiperíodo, para se deter no que parece ser essencial.
Segundo Godard, o ponto sensível é que a norma ambiental ótima é deduzida da interação de duas curvas de custos tratadas simetricamente (os custos externos do meio ambiente e os custos econômicos internos, aqui representados pela perda dos benefícios privados que resultam de uma limitação da produção), apesar de que estes dois tipos de custos apresentam uma assimetria crítica que impede de os considerar como diretamente comparáveis. Esta assimetria reside

em que os custos econômicos internos correspondem a custos que são compensados, num movimento de reprodução das condições de produção econômica, pela criação de um valor comercial cuja realização na troca permite renovar o ciclo produtivo: a venda de um produto pelo produtor deve se fazer a um nível que deve lhe permitir cobrir a totalidade de seus gastos de produção e, portanto, de continuar sua atividade. Num equilíbrio estacionário, cada agente encontra em fim de período as condições lhe permitindo recomeçar o ciclo no período seguinte.

Ao inverso, o que se designa por custo externo do meio ambiente corresponde precisamente ao que se pode chamar de destruições líquidas, fenômenos traduzindo a ruptura de mecanismos de reprodução biofísica. O conceito de externalidades somente toma em conta as conseqüências segundas dessas destruições líquidas sobre as funções de utilidade atribuídas aos agentes. Inscrita desde o início como postulado de raciocínio, a destruição líquida do meio ambiente se encontra evidentemente em sua conclusão sem, contudo, ser mais validada.

Segundo Godard, para se aceitar o raciocínio neoclássico, seria necessário ao menos lhe impor uma restrição de reprodução ecológica permitindo se restabelecer a comparabilidade com os custos econômicos internos, em que uma restrição análoga é tomada em conta por construção. Contrariamente ao que dizem por vezes os economistas, a definição de norma ambiental deve, por necessidade lógica, ser imposta ao raciocínio econômico do exterior, sem poder resultar de seu seio se esta norma deve refletir uma exigência global de reprodução do meio biofísico do homem.

Certo, é difícil utilizar o conceito de reprodução a partir do momento em que se lhe deseja dar um conteúdo empírico: os ecossistemas evoluem; a questão de limites de perturbação abaixo dos quais eles se reproduzem e acima dos quais eles se degradam resta largamente uma questão controversa, dependendo, aliás, da natureza das perturbações; os recursos não-renováveis não podem ser reproduzidos no horizonte humano etc. Apesar disso, esse conceito aporta ao raciocínio um elemento insubstituível cujo esquecimento se paga com o erro; não se colocar o problema da reprodução é implicitamente considerar o meio ambiente como um contexto dado inalterável.

O sentido da referência recente ao conceito de desenvolvimento sustentável é precisamente marcar a necessidade de se inserir a análise econômica das escolhas num quadro mais amplo de exigências refletindo a preocupação pela reprodução a longo prazo do meio ambiente em termos de patrimônio essencial, a transmitir-se às gerações futuras.

5. O Conceito de Desenvolvimento Sustentável

A literatura econômica nestes últimos dez anos apresenta um enorme número de definições de crescimento ou de desenvolvimento sustentável; Pezzey (1989) cita sessenta e Pearce & Markandya (1989), vinte e seis. Podem-se distinguir dois tipos de abordagens do conceito de desenvolvimento sustentável: uma abordagem econômica global e uma abordagem ambiental ou ecológica.

Do lado da produção, a tradição neoclássica tem por costume colocar uma hipótese de substituição entre os recursos naturais e capital. Vários modelos desenvolvidos nos anos 70 sugerem, assim, que o esgotamento progressivo dos recursos não-renováveis poderia não impedir um crescimento sustentável desde que, sob o efeito do progresso técnico, a elasticidade de substituição entre capital reprodutível e recursos naturais permitisse se compensar a rarefação dos recursos. Bastaria, em particular, que o ritmo de progresso técnico aumentando a eficiência do emprego dos recursos naturais fosse superior à relação fluxo de recursos consumidos/reservas para que uma trajetória sustentável possa ser

indefinidamente seguida. Howe (1979) sublinha a necessidade, não de conservar a base de recursos necessários à produção do bem-estar, mas de manter sua produtividade. Assim, seria necessário compensar o esgotamento de recursos pela acumulação de capital e pelo progresso técnico. Solow exprime igualmente uma idéia parecida: Uma sociedade que investe em capital reprodutível as rendas competitivas obtidas da extração corrente de seus recursos esgotáveis se beneficiará de um fluxo de consumo constante no tempo [...]. Este resultado pode ser interpretado como a manutenção intacta de um estoque de capital, definido de maneira apropriada; o consumo pode ser assim interpretado como juros deste patrimônio .

É esta hipótese de substituição que é colocada em causa por numerosos autores à base de duas linhas de argumentação:

ela diria respeito a apenas um ponto de vista limitado, a saber, a incorporação produtiva dos ativos naturais, excluindo os outros serviços diretamente prestados por estes ativos (serviços vitais, estéticos e recreativos); ela ignoraria tudo o que gira em torno da noção de valor de existência atribuído a certas condições naturais;

ela teria apenas um valor local, sob fundo mais geral de complementaridade: a constatação de uma certa área de substituição entre capital e recursos naturais não autorizaria evidentemente extrapolar esta propriedade; as leis da natureza definem tetos e limites que não se podem ignorar.

Do lado do consumo, as hipóteses-padrão sobre as funções de utilidade supõem uma equivalência geral de todos os bens: não importa qual a variação de quantidade sobre um bem; ela pode ser compensada, do ponto de vista do bem-estar, por uma variação apropriada da quantidade de um outro bem. A aplicação de um tal quadro às decisões sobre o meio ambiente conduz a procurar o nível de consumo suplementar de produtos de consumo que poderiam compensar uma degradação do meio ambiente: uma água de mar poluída, mas mais piscinas; um ar menos respirável, mas mais automóveis... Esta lógica procura maximizar as compensações comerciais para uma destruição do meio ambiente, e não assegurar que o modo de desenvolvimento se inscreva prudentemente na biosfera, o que muitos crêem ser a essência do desenvolvimento sustentável.

A noção de desenvolvimento sustentável implica, primeiro, a gestão e manutenção de um estoque de recursos e de fatores a uma produtividade ao menos constante, numa ótica de eqüidade entre gerações e entre países. Ora, este estoque compreende dois elementos diferentes: o estoque de capital artificial , que inclui o conjunto de bens de fatores de produção produzidos pelo homem; o capital natural , isto é, os recursos naturais renováveis e não-renováveis (águas, solos, fauna, flora, recursos do subsolo etc.). A abordagem ou a dimensão ecológica do desenvolvimento sustentável, a manutenção e a transmissão de um potencial de crescimento e de bem-estar exigem a aplicação de princípios de gestão específicos a estes componentes do capital global. Com o capital natural sendo indispensável e insubstituível, a produção de bens artificiais somente traria um fluxo de renda ao menos constante, se estes bens pudessem assegurar as mesmas funções que os recursos naturais e se se supõe uma perfeita substituição entre os componentes artificiais e naturais, como, por exemplo, substituir-se a madeira por plásticos, substâncias naturais por produtos químicos de síntese. Isto implicaria, de fato, uma ausência de limites técnicos a essa substituição. Numerosos recursos naturais, porém, não têm nenhum substituto artificial.

Todos os esquemas de compensação entre gerações repousam sobre uma ou outra destas duas possibilidades: seja uma equivalência do ponto de vista do bem-estar entre bens do meio ambiente e produtos industriais de consumo, seja

uma substituição recursos/capital, permitindo compensar as perdas de recursos naturais infligida às gerações futuras por uma dotação suplementar de capital.
A partir do momento em que se vê atribuído ao meio ambiente um valor em si mesmo (noção de valor de existência) ou condições naturais mínimas, a definir, são consideradas como bens primários essenciais para gerações sucessivas, indispensáveis para se dispor de uma vida humana merecedora de ser vivida, os princípios de substituição e de compensação não podem ser mais aceitos. Para cada geração, não existem, portanto, outras alternativas, a fim de assegurar a igualdade intergeracional, do que garantir a manutenção do meio ambiente num estado global que não seja degradado de maneira essencial em relação ao estado em que este meio ambiente foi recebido pelas gerações precedentes.
Tomando em conta esse tipo de restrição de reprodução, chega-se a modelos do tipo do proposto por E. Barbier e A. Markandya (1990), onde o objetivo de sustentabilidade se exprime sob a forma de três restrições que vêm enquadrar a função utilidade intertemporal: a extração de recursos esgotáveis deve se fazer a uma taxa permitindo sua substituição por recursos equivalentes; a exploração de recursos renováveis deve se fazer a uma taxa compatível com sua renovação; a emissão de rejeitos deve ser compatível com a capacidade ecológica de assimilação.
O desenvolvimento sustentável deve, portanto, antes de tudo, assegurar a preservação e transmissão às gerações futuras deste insubstituível capital natural. Isto exige regras de gestão específicas, por diversas razões (Barde, 1992):
o capital natural constitui um fator insubstituível do crescimento econômico;
os recursos naturais são em si uma fonte de bem-estar, devido ao seu aporte de amenidades: belezas de um local, lazer, fator de saúde etc.;
certos recursos não são renováveis e seu esgotamento ou desaparecimento são irreversíveis: desaparecimento de uma espécie animal ou vegetal, de um sítio natural. Encontramo-nos aqui confrontados com a irreversibilidade de certas ações;
vários recursos não têm nenhum substituto artificial; por exemplo, os ecossistemas reguladores , tais como as florestas tropicais, os manguezais, os oceanos ou as espécies animais e vegetais, que são numerosas a desaparecerem a cada ano.
Conforme afirma Godard (1992), a exigência de sustentabilidade não se inscreve dentro de um procedimento de otimização e corresponde mais a uma norma mínima de satisfação. Isto lhe é freqüentemente criticado: ela não forneceria um critério permanente de operar de maneira precisa todas as decisões necessárias. Tratar-se-ia no melhor dos casos de um critério parcial, se se pudesse chegar a tornar esta exigência operatória. Mas, segundo ainda Godard, esta fraqueza é também sua força. A idéia de uma otimização das trajetórias de desenvolvimento a longo prazo pode ser considerada como uma má idéia, pois ela exige hipóteses por demais inverificáveis tanto sobre a evolução das técnicas quanto sobre as preferências das gerações futuras. O quadro analítico de crescimento ótimo a longo prazo pode ser muito fecundo sob um plano lógico para testar as implicações ou a coerência de certas proposições éticas, mas não diretamente como guia de decisões de política econômica. Em outros termos, o procedimento de otimização, que tem um sentido sobre o curto e médio prazos, representa, quando se aplica ao longo prazo, seja um paradigma enganador, seja a expressão de uma ditadura da geração presente sobre as gerações seguintes.

Conclusão

Além dos resultados que permitem identificar um corpo de idéias que caracterizam bastante bem a abordagem econômica mais corrente da questão ambiental, os

trabalhos de economia do meio ambiente estão na origem de inovações teóricas que iriam em seguida se difundir largamente no seio da teoria econômica, e que constituem um conjunto de resultados impressionantes fornecendo certa base de política pública. Sem dúvida, a avaliação monetária é o ponto de passagem obrigatório do cálculo econômico e é o único que permite agregar os diversos componentes dos custos e benefícios e determinar uma solução economicamente eficaz.

Fora disso, a abordagem pelos preços nos parece indispensável, apesar de suas imperfeições, para assegurar uma gestão economicamente racional dos recursos ambientais. Mesmo se a valoração monetária é conceitualmente redutora, tecnicamente difícil, politicamente delicada, ela se constitui um ponto de passagem obrigatório, se aceita-se que o meio ambiente, recurso raro, não pode escapar ao princípio fundamental de economicidade: lutar contra a raridade e assegurar a escolha entre necessidades múltiplas e concorrentes. Assegurar a gestão do dia-a-dia, injetar metodicamente no mercado sinais de raridade relativa dos bens ambientais, se constituem as tarefas primordiais de uma economia política do meio ambiente.

Isto não implica, contudo, que a internalização esteja em condição de abraçar a realidade ecológica em sua totalidade. Não existe nenhuma razão para que a procura do ótimo de Pareto seja suficiente para a ocorrência de um desenvolvimento sustentável. A decisão não deve ser unidimensional e a economicidade não deve ser o único critério decisional. Apesar de o econômico, o ético e o político se entrelaçarem freqüentemente, a escolha pode repousar mais fortemente, seja mesmo exclusivamente, sobre uma ou outra dessas dimensões.

A análise custo-benefício repousa sobre uma lógica interna que tem suas virtudes próprias, mas também seus limites. Disciplina necessária, ela não tem resposta a tudo e o analista deve ter consciência disto. Aliás, outra técnicas podem utilmente esclarecer o tomador de decisão: análise custo-eficiência, análise multicritério, análise decisional, estudos de impactos ambientais...

A economia do meio ambiente, tal qual se desenvolve atualmente, após um amadurecimento de duas décadas, não tem nem vocação nem o poder de resolver a totalidade dos problemas. A ecologia, a sociologia e, nós cremos profundamente, a ética devem ocupar todo o seu lugar. O critério de economicidade não é universal, mesmo se ele pode parecer conquistador.

Referências Bibliográficas

BARBIER, E. B. & MARKANDYA A. (1990). The conditions for achieving environmentally sustainable growth . *European Economic Review*, (34), pp. 659-69.

<%-3>BARDE, J. P (1992). *Économie et politique de l'environnement*. Paris, PUF - l'économiste.

BISHOP R. C. & WELSH, M. P. (1992). Existence values in benefit-cost analysis and damage assessment . *Land Economics*, 68(4), pp. 405-17.

COASE, R. H. (1960). The problem of social cost . *Journal of Law and Economics*, t. III, out.

CONTADOR, C. R. (1981). *Avaliação social de projetos*. São Paulo, Atlas.

CUMMINGS, R., BROOKSHIRE, D. & SCHULZE, W. (1984). *Valuing environmental goods: a state of the art assessment of the contingent valuation method*. Vols. 1A e 1B, Report to the Office of Policy Analysis, US Environmental Protection Agency, Washington, D. C.

DIXON, J. A., SURA, L. F. & HOF, T. V. (1993). Ecology and microeconomics as `joint products': The Bonaire Marine Park in the Caribbean . *Laten Dissemination Note n. 6*. The World Bank.
GARROD, G. D. & WILLIS, K. G. (1992). Valuing goods characteristics: an application of the hedonic price method to environmental attributes . *Journal of Environmental Management*, 34, pp. 59-76.
GODARD, O. (1992). Environnement et theories economiques: de l'internalization des effets externes au développement soutenable . *Séminaire Ecologie et Environnement*. Paris, École Nationale de la Magistrature.
_____ (1992a). La science économique face à l'environnement: la `resilience' d'une discipline . In: JOLLIVET, M. (org.). *Sciences de la nature, sciences de la société. Les passeurs de frontières*. Paris, CNRS.
HOWE, C. W. (1979). *Natural Resource Economics. Issues, Analysis and Policy*, Nova York, John Wiley & Sons.
KAPP, K. (1970). Environmental disruption: general issues and methodological problems . *Social Information*, vol. 4, pp. 15-32.
KOPP, R. J. & SMITH, V. K. (orgs.) (1993). *Valuing natural assets: the economics of natural resource damage assessment*. Washington, D.C., Resources for the Future.
MUSGRAVE, R. A. & MUSGRAVE, P. B. (1989). *Public finance in theory and practice*. Nova York, McGraw-Hill Book Company.
PEARCE, D. (1976). The limits of cost-benefit analysis as a guide to environmental policy: a reply to Professor Cooper . *Kyklos*, 36, fasc.1.
<%-4>_____ (1988). Optimal prices for sustainable development . In: COLLARD, D., PEARCE, D. & ULPH, D. (orgs.). *Economics, growth and sustainable development.* Londres, Macmillan Press, pp. 57-66.
PEARCE, D. & MARKANDYA, A. (1989). *L'évaluation monétaire des avantages des politiques de l'environnement*. Paris, OCDE.
PEARCE, D. & TURNER, R. K. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. Hertfordshire, Havester Wheatsheaf.
PEZZEY, F. (1989). *Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development*. World Bank, Environment Department Working Paper n. 15. Washington, março.
PIGOU, A. C. (1948). *The economics of welfare*. Londres, MacMillan.
SAGOFF, M. (1981). Economic theory and environmental law . *Michigan Law Review*.

Parte III

A ECONOMIA DA SUSTENTABILIDADE: APLICAÇÕES

18

RENOVAÇÃO E SUSTENTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENERGÉTICA

Arsênio Oswaldo Sevá Filho
Josemar Xavier de Medeiros
Guilherme Pellegrini Mammana
Regina Helena Lima Diniz

Esclarecimentos Prévios

Os autores deste texto já vinham trabalhando em pesquisas sobre Energias Renováveis no Brasil, dois deles finalizando teses de pós-graduação, quando foram convocados para elaborar um capítulo didático de livro sobre Economia Ecológica , editado pelo Prof. Peter May, da UFRJ (Sevá et al., Avaliações

ambientais e sócio-econômicas das principais energias renováveis no Brasil: hidreletricidade e biomassa , in Peter May (org.), *Economia ecológica*, Rio de Janeiro, 1995). Extraímos daquele capítulo inédito as partes inicial e final para fins de apresentação no seminário organizado pelo prof. Clóvis Cavalcanti, da Fundação Joaquim Nabuco no Recife, pelo que somos gratos a ambos os colegas.

Selecionamos as informações teóricas básicas para dois entendimentos principais: 1) as fontes de energia e os seus usos atuais ; e 2) as alterações ambientais decorrentes, nas suas diversas escalas, desde as localidades e regiões até o planeta como um todo. Partimos de conceitos que são usuais em algumas disciplinas: Ciências Naturais, Física, Tecnologia, Economia Política Clássica e Marxista; conceitos que foram retrabalhados e ilustrados com exemplos, e que podem não estar ainda devidamente lapidados.

Escrevemos pensando em horizontes de tempo durante os *quais* a sustentação das atividades atuais no país exigirá simultaneamente uma reforma estrutural para que se reordenem relações políticas e culturais, e possam enfim ser reduzidos os altos custos sócio-econômicos e ambientais dos ciclos energéticos, renováveis e não-renováveis. Aí então, terá sentido retomar propostas e criar outras, para a sociedade negociar as ampliações e diversificações do consumo e da produção de mercadorias energéticas.

Nosso texto foi previsto desde o início para uso didático em nível superior, porém não obrigatoriamente por especialistas nas questões mais técnicas. Buscamos afirmar uma linha teórica, mas não incluímos comparações e debates entre correntes de pensamento e entre doutrinas ambientais e sociais (ver nossas referências principais na bibliografia).

Por isto, alguns registros marcantes devem ser feitos desde já:

I. Os temas da energia, seus processos de produção, distribuição e consumo, seus fluxos e balanços estão raramente no centro das questões econômicas acadêmicas o que se estranha, por serem atividades de grande peso na economia real. Tais assuntos vêm sendo trabalhados mais pelos engenheiros, mas também por cientistas de várias áreas desde os tempos da Crítica de Economia Política (séc. XIX) e de suas réplicas positivistas e neo-clássicas. A compilação editada por Martínez-Alier & Schlüpmann (1991) cobre bem os primórdios das controvérsias que ainda hoje animam os interessados.

II. Ao destacar as pontes entre energia, condições de vida, políticas públicas e questões sociais, duas de nossas fontes de inspiração são as obras de Laura Conti (1983, 1988) e de Barry Commoner (1983, 1986). No mesmo campo, uma síntese dos conflitos e polêmicas atuais, no exterior e aqui, foi tentada por Sevá Filho (1993), num texto de formação, com referências adicionais de outros importantes autores.

III. Foram consultados alguns dossiês/relatórios internacionais sobre Recursos Naturais, Meio Ambiente e Desenvolvimento, de entidades como o Stockholm Environment Institute, o World Resources Institute e o Worldwatch *Report on progress toward a sustainable society*, do qual foram citados os artigos de Lenssen (1993) e de Flavin & Young (1993).

IV. O enquadramento inicial da questão energética como um eixo primordial nas Ciências Naturais contemporâneas e na Ecologia pode ser resgatado nas leituras de François Ramade (1981) e de Laura Conti, citada.

V. O maior desafio para nós expor didaticamente, guardando a necessária precisão e mantendo a saudável disposição crítica e ética foi incentivado pelo acesso às publicações da Associazione Ambiente e Lavoro, de Milão (Tronconi et al., 1987, 1991). Estas abordam com firmeza e riqueza de dados as relações entre Energia, Entropia e Economia, e insistem no valor das responsabilidades sociais e da informação para a Democracia.

A oportunidade de comunicar e debater os princípios, as aplicações e os desafios desta dificílima sustentabilidade é valiosa e mais do que urgente, vistos o nosso atraso nacional e a carência universitária nestas questões.
Pela equipe, A. Oswaldo Sevá Filho
Campinas, junho/93 a junho/94.

1. A Vida como Troca de Energia

O Sol, no centro do nosso sistema, emite continuamente uma enorme quantidade de radiações (luz, calor, outras ondas eletromagnéticas). Por ser de grandes dimensões e muito denso, o seu campo gravitacional é intenso, a ponto de manter a ele vinculados todos os astros do sistema solar.
Para nós, no planeta Terra, o Sol é a fonte vital de energia. Mas o planeta também tem a sua energia própria. Isto porque:
a sua massa cria um campo gravitacional que se materializa, por exemplo, quando afastamos um corpo da superfície, elevando-o, e ele então é acelerado de volta, para baixo.
dentro da crosta do planeta, nas camadas mais profundas e no seu núcleo, há rochas se fundindo; esta energia interior se torna evidente para nós, na superfície, por ocasião dos terremotos (movimentos das placas que suportam os continentes e oceanos), durante a erupção dos vulcões e também nas bolsas de água quente e de vapor existentes em várias localidades.
as radiações emitidas pelo Sol e que aqui chegam podem ser acumuladas na forma de *energia química* pelas plantas, por meio do processo da fotossíntese, e *aquecem* toda a superfície, provocando a evaporação das águas, e a formação de correntes de ar e de água mais quentes, as quais trocarão o calor com as massas mais frias (ventos, chuvas, correntes marinhas).
a Lua, por meio do seu campo gravitacional, transforma a energia de rotação em movimento das *marés* e influi em outros fenômenos e ciclos da vida na Terra.
A reprodução da vida vegetal e animal significa uma permanente troca de energia entre os seres vivos, por meio das cadeias alimentares, e entre cada um deles e os elementos e compostos presentes nos solos, no ar e nas águas.

Figura 1
Ilustração Terra/Sol

2. Vegetação e Energia Fóssil

A *cobertura vegetal* que conhecemos se formou na era quaternária, e vem se reproduzindo, diversificando ou simplificando, conforme as condições ambientais gerais e conforme a própria ação dos grupos humanos nas várias regiões.
Boa parte das árvores vem sendo utilizada como madeira estrutural e construtiva (casas, pontes, móveis, embarcações), ou como lenha e carvão, para fins propriamente energéticos para queimar e produzir calor, e este c<%4>alor pode ser então aproveitado para alguma outra função produtiva (p. ex., fundir metais ou cozer cerâmicas) ou reprodutiva (cozinhar alimentos, aquecer residências).
A utilização agrícola e pastoril das terras (culturas e pastagens), as áreas de mineração e a construção urbana e de outras obras como rodovias, ferrovias, canais e represas, têm também substituído grandes extensões de vegetação nativa. Em várias regiões do planeta, muitas terras se tornaram mais frágeis, estéreis e algumas se desertificaram ou ficaram perdidas por causa da erosão.
A mudança da cobertura vegetal, decorrente da intensificação da ação humana, foi tão grande que se pode dizer, só por este fator, que o planeta já não é o mesmo, nem funciona da mesma forma.

Toda a matéria orgânica das eras passadas (vegetais, animais, bactérias, algas, plâncton) foi sendo, e ainda está sendo, processada e assim reintegrada nos solos, águas, gases e na massa viva atual.
Uma pequena parte dessa matéria se concentrou na forma de hidrocarbonetos (compostos de carbono e hidrogênio) fossilizados, por exemplo, troncos petrificados, rochas carboníferas, arenitos impregnados de óleos e gases (principalmente o metano), e esta matéria fóssil ficou retida nas camadas geológicas correspondentes ao início da nossa era quaternária.
É a partir desses materiais que obtemos os *combustíveis fósseis,* que vêm sendo processados e queimados com um ritmo intenso nas últimas décadas, para obtenção de calor e de materiais chamados de sintéticos . Assim, estes elementos, que já estavam relativamente isolados da atual dinâmica da superfície do planeta, sepultados há milhões de anos, vão sendo reintroduzidos em nosso meio ambiente.
A energia fóssil, acumulada no passado, depende de jazidas finitas, não renováveis, sendo que as suas etapas de extração, processamento e queima alteram as condições presentes e futuras do planeta.

3. Águas e Atmosfera
O *ciclo das águas*, aparentemente eterno, decorre das diferenças de calor entre as várias partes do planeta, o que faz a água evaporar e depois condensar, e decorre da força da gravidade que faz as chuvas caírem e serem drenadas pelos rios retornando aos lagos e oceanos.
Este ciclo também está alterado, pois utilizamos muita água em nossas atividades, produzimos e soltamos vapores na atmosfera, devolvemos esgotos e efluentes sujos, quentes, e modificamos o comportamento dos rios, fazendo canais, erguendo barragens, colocando comportas e criando lagos artificiais, alagando as terras ribeirinhas.

Figura 2
Ciclo Hidrológico

Seja convertida em energia mecânica, como nos moinhos, ou em eletricidade como nas usinas hidrelétricas, aproveitamos apenas uma pequena parte da energia hidráulica dos rios. Mas isto num cômputo global apenas, pois em cada região varia a disponibilidade de água na superfície e no subsolo, e em várias situações usar os rios para armazenar e produzir energia acaba por restringir outros usos dos mesmos fluxos de água.
A água é a substância química encontrada em maior quantidade na superfície do planeta, entretanto menos de 1% do total é considerado água doce acessível para uso humano. É um recurso renovável, porém escasso e sujeito a degradação.
A intensificação das modificações decorrentes da ação humana através dos meios técnicos cada vez mais possantes vem provocando mudanças em toda a biosfera, e em particular mudanças na composição da atmosfera, em suas reações químicas, em suas trocas térmicas, em sua capacidade de filtrar ou não os raios vindos do Sol e também os raios refletidos pela superfície do planeta e pelas nuvens.
Antes mesmo da atual era industrial, os principais elementos químicos como o carbono (C), o nitrogênio (N), o enxofre (S) e os seus compostos circulavam entre as formas vivas e o solo, água e atmosfera. Mantinha-se relativo equilíbrio entre as proporções dos gases em algumas camadas da atmosfera, que cumprem funções cruciais:

1) seja a de manter uma faixa de *equilíbrio térmico* o chamado efeito estufa natural , pelo qual uma parte do calor refletido e emitido pelo próprio planeta fica retido pela troposfera, até aproximadamente a altitude de 15 km;
2) seja a de contribuir para a proteção da superfície, como é o caso de uma camada com proporção significativa de gás ozônio (O_3) situada na estratosfera, de l5 a 50 km de altitude, e que tem o efeito de filtrar uma parte dos raios ultravioleta, e de diminuir a sua incidência aqui na superfície.
A atividade humana em geral, mas, principalmente, a indústria, o consumo de energia e as queimadas da vegetação vêm provocando uma emissão crescente de gases carbônicos e outros, e também de partículas e fuligens. Em conseqüência, ocorrem transformações sensíveis nestas duas funções: o CO_2 e o metano, por exemplo, acentuam o aquecimento; o aumento de sua concentração nas camadas mais baixas pode alterar o clima global, e, num prazo mais longo, o nível dos mares; os gases clorofluorados, como os CFCs usados na refrigeração e em materiais plásticos, podem alterar a composição da estratosfera e, com isto, aumentar o risco das radiações tipo ultravioleta.

4. As Transformações e Conversões Energéticas

Quadro 1
Alguns Conceitos Físicos e Tecnológicos

Na dinâmica da Natureza, no conjunto dos processos físicos e biológicos, há uma permanente TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA EM ENERGIA: trocas de calor, transporte de massas gasosas, líquidas e sólidas, elétrons em movimento, reações químicas que absorvem ou liberam energia para formar novos compostos.
Isto se dá conforme os seguintes princípios, tendências e designações:
1) Em cada transformação, a soma das massas é constante, nada se cria, nada se perde. Neste BALANÇO DE MASSAS, as partes não diretamente aproveitadas para a finalidade principal da transformação são consideradas como perdas, resíduos, refugos e subprodutos os quais, em vários casos, podem ainda ser utilizados como material ou como energia.
2) Nenhuma transformação acrescenta nem retira energia do fluxo total envolvido: ao passar de uma forma para outra, a quantidade de energia final é igual à quantidade inicial.
3) Mas a PARTE ÚTIL da energia que sai é sempre menor do que o fluxo que entrou. Quanto maior a parte efetivamente convertida e disponível para a etapa seguinte, maior a EFICIÊNCIA da transformação energética. Toda transformação libera alguma energia em formas mais difíceis de serem aproveitadas (dissipação de calor de baixa temperatura, ruídos, atritos).
4) Quanto mais etapas de conversão tiver um ciclo energético, menor será o patamar de utilização da energia, maior a degradação da energia, ou a sua ENTROPIA.
5) As eficiências teóricas dos sistemas de conversão são calculadas e previstas pela ciência da TERMODINÂMICA; mas, na realidade operacional, as eficiências são mais baixas e são variáveis, pois existem perdas como, por exemplo, os desgastes dos materiais, mudam-se as condições ambientais e alteram-se as características das matérias-primas.
6) Algumas conversões possibilitam SUBSTITUIR TRABALHO HUMANO E ANIMAL por sistemas técnicos muito mais potentes. Outras conversões participam de usos finais de energia que não podem ser realizados pelo trabalho humano (por exemplo, a fundição de metais e a eletrólise); neste caso, a tecnologia não

substitui o trabalho. Mas, em ambos os casos, aumenta ao longo do tempo a INTENSIDADE ENERGÉTICA E DE CAPITAL dos processos produtivos.
7) Para que operem os sistemas técnicos, é necessário o INVESTIMENTO PRÉVIO em trabalho e em instalações, portanto, uma incorporação prévia de ENERGIA CONTIDA como, por exemplo, o trabalho e os materiais empregados na construção de uma usina hidrelétrica.
8) Após montado o empreendimento, a conversão também requer materiais, trabalho humano e insumos energéticos na fase operacional; é o AUTOCONSUMO de energia por parte dos sistemas que produzem e distribuem energia.
Na Figura 4 estão esquematizadas as principais formas atualmente em uso para a conversão de um tipo de energia em outro. Alguns exemplos práticos:
a energia mecânica potencial de um rio é transformada por um grupo turbo-gerador (um tipo de dínamo) em eletricidade, a qual, por exemplo, passa por uma resistência elétrica (um filamento de uma lâmpada), e pelo efeito de incandescência produz-se a energia radiante (luz artificial).
o mesmo grupo turbo-gerador pode, entretanto, ser acionado pela energia térmica do vapor d'água, a qual por sua vez é obtida numa máquina térmica (caldeira) dentro da qual é queimada uma carga de combustível, por exemplo, derivados de petróleo que contêm energia química de ligação, liberada por meio de uma reação exotérmica (combustão).
a energia mecânica de um veículo é obtida por uma máquina térmica (motor a combustão interna) cuja fonte é a energia de ligação química contida, por exemplo, num derivado de petróleo, ou no álcool, o qual por sua vez obtém sua energia de ligação a partir da luz solar (energia radiante), por meio da fotossíntese realizada pela espécie vegetal (cana-de-açúcar).

5. Tendências Históricas: Intensificação Energética e Agravamento da Questão Social

O uso energético da lenha e do carvão faz parte da história social da humanidade; a obtenção de álcool pela fermentação de vegetais (frutos, raízes e grãos) é tradição milenar em todos os povos. O aproveitamento da força hidráulica primeiro pelos aquedutos e canais, depois pelas rodas d'água e moinhos, vem das civilizações mais importantes de todos os continentes, por exemplo, o império Asteca, a Mesopotâmia, os romanos, os chineses.
Nós hoje utilizamos esses mesmos recursos de uma forma muito específica, em grandes quantidades e dimensões, mas baseando-nos justamente nestes processos elementares já conhecidos:
a queima da madeira como fonte de calor para fundir metais;
a queima do álcool como combustível;
a roda hidráulica e sua energia mecânica disponível para outros trabalhos.
Já eram conhecidos na Idade Média o carvão mineral, ou carvão de pedra , e a turfa, ou terra vegetal ; em alguns lugares o petróleo era usado em lampiões e na medicina.
Desde o início do capitalismo industrial, há dois séculos, houve a disseminação das máquinas a vapor, inicialmente movidas a lenha e depois, a carvão mineral; o qual, mediante o processo conhecido como coqueificação , passou a ser o combustível mais importante da siderurgia.
Depois, no final do século XIX, iniciaram-se as eras da eletricidade e do petróleo , criando-se condições inéditas, jamais vividas anteriormente, para os transportes, para as comunicações (rádio, TV), para as construções (aquecimento, iluminação) e para a fabricação de produtos. Na percepção do relacionamento entre as atividades humanas e a natureza, foi predominando um tipo de visão exploratória

do conjunto dos recursos naturais a serem utilizados pelo homem, aumentando-se cada vez mais a escala, as dimensões e as potências das realizações materiais, tanto as construtivas quanto as destrutivas.
A história social e ambiental do capitalismo, da qual fazemos parte, tem sido uma história da *intensificação da produção e do uso da energia*. Isto se deu mediante grandes mobilizações coletivas de trabalhadores para extrair e processar minérios, para construir e operar grandes indústrias, ferrovias, linhas de navegação, barragens.

Eletricidade e combustíveis deixam de ser apenas novas formas de energia, e são cada vez mais mercadorias energéticas valiosas, estratégicas, elementos relevantes dos ciclos econômicos, da realização de lucros e da acumulação de capital.
Até pouco tempo atrás, considerava-se que a produção sempre maior de energia era um indicador do grau de progresso de uma economia e de prosperidade do povo de um país. É verdade que os países mais desenvolvidos têm importantes negócios no campo da energia, mas, vários deles, como o Japão e quase todos da Europa, são extremamente dependentes da importação de mercadorias energéticas, a ponto de seus governos considerarem que a segurança das suas fontes de energia no exterior é assunto de interesse militar o que guerras como a do Golfo Pérsico só fazem confirmar.
E sabe-se, embora seja ainda muito pouco divulgado, que esta intensificação energética tem altos custos ambientais e sociais, e que esta tendência somente será revertida quando a prioridade for dada para o uso social dos recursos regionais e nacionais, para a melhoria das condições de vida e para a eficiência, a conservação e a economia de energia.

E no Brasil, como tem sido esta história da energia?
Desde 1500, as nossas matas vêm sendo cortadas para a retirada de lenha e carvão e uma parte delas, replantada com pastos, alimentos, cana-de-açúcar e outras culturas. No século XVIII já se fabricava ferro com carvão vegetal; na metade do XIX chegaram as locomotivas e os barcos a vapor, exigindo mais lenha das matas e uma importação crescente de carvão mineral. Nossas relações de trabalho ainda eram escravagistas, e as terras, rios e matas eram considerados apenas como um objeto de conquistas, desbravamentos e aventuras.
No final do século XIX, instalaram-se as primeiras hidrelétricas e desde então vários surtos de obras resultaram num dos maiores parques hidrelétricos do mundo, dois terços dele concentrado numa única bacia hidrográfica, a do Paraná. Nas outras grandes bacias, prossegue o surto barrageiro, com a do rio São Francisco já totalmente barrada, e as da região amazônica com algumas obras de grande impacto.
Neste século, passamos a importar derivados de petróleo, depois petróleo bruto para ser aqui refinado; há cinqüenta anos, começamos a extrair daqui mesmo uma parte crescente do petróleo consumido. Esta parte equivale hoje a 700 mil barris diários, para um consumo total de 1.300.000 barris diários.
Tiramos um pouco de carvão mineral no RS e SC, principalmente para uso em centrais termelétricas e outras caldeiras. Até o início da década de 1990, 10% do carvão metalúrgico era de origem nacional, e hoje é todo importado, havendo também a tendência de algumas siderúrgicas que usualmente queimam carvão vegetal passarem a usar o coque de minério.
Glebas de eucaliptais e de pinheirais já são replantadas desde o início do século, principalmente para a construção (dormentes) e a operação das ferrovias (lenha para as marias-fumaça) e também para extrair celulose. Mas, desde os anos

60/70, uma proporção importante do reflorestamento vai para carvoejamento, que supre os altos-fornos siderúrgicos e outros fornos industriais.
E, a partir dos canaviais já produzindo açúcar e um pouco de álcool, multiplicaram-se a partir da década de 70 novos canaviais e muitas destilarias para a fabricação de álcool para motores de veículos. Era previsto naquela época o uso de etanol anidro como aditivo nos motores a gasolina, e, na década de 80, iniciou-se a produção de etanol hidratado para motores projetados para usar exclusivamente misturas de álcool.

Quadro 2
Panorama do setor energético no Brasil

Em várias regiões do país, por exemplo, a faixa litorânea do Nordeste e o Norte fluminense, coexistem produções de álcool e de petróleo/gás natural. Em outras, como nas vertentes da Serra da Mantiqueira (SP, MG, RJ) e da Serra do Espinhaço (MG) coexistem aproveitamentos hidrelétricos e glebas reflorestadas com suas carvoarias. Nos planaltos paulista e paranaense, estão grandes hidrelétricas, alguns extensos canaviais e também glebas reflorestadas, além de altos índices de consumo de derivados de petróleo.
A coexistência e a vizinhança entre várias formas de produção de energia e de vários modos de consumo final fazem com que as atividades sejam interdependentes: seus resultados e decorrências se intercruzam, na economia e no meio ambiente.
Isto já vem ocorrendo, por exemplo, quando as emissões de gases da combustão de petróleo ou carvão mineral provocam chuvas ácidas e danos às culturas agrícolas e às árvores, em áreas próximas ou distantes, afetando a produção futura de cana-de-açúcar e de carvão vegetal; além de problemas para os reservatórios de hidrelétricas e corrosão nas partes construídas.
Uma parcela significativa da própria organização social funciona para produzir e distribuir mercadorias energéticas. São os trabalhadores da indústria de petróleo mais os caminhoneiros de combustível e os frentistas dos postos, são os eletricitários, os mineiros de carvão, e mais os lenhadores e carvoeiros, os canavieiros e os operários das destilarias de álcool. São freqüentes as condições duras de trabalho e os riscos das atividades, mesmo para os trabalhadores melhor remunerados como por exemplo nos setores de eletricidade e petróleo; no caso dos canaviais, dos lenhadores e carvoeiros, há freqüentes denúncias de trabalho forçado, e de condições miseráveis de vida.
Os mecanismos econômicos envolvidos com a valorização destas mercadorias energéticas são determinados pelo grande porte dos investimentos, inclusive na infra-estrutura necessária para a sua distribuição; pelo seu caráter estratégico o setor vem sendo historicamente objeto da intervenção do Estado, aqui e em outros países.
As empresas de eletricidade no país são majoritariamente estatais, assim como a principal empresa petrolífera; as tarifas de eletricidade e os preços dos combustíveis são determinados pelo governo federal, com grande influência do Ministério da Fazenda; o álcool combustível e a cana-de-açúcar têm preços também amarrados entre si, e há uma certa proporção fixada em relação ao preço da gasolina (o preço do açúcar está sujeito a variações internacionais); o preço do carvão vegetal não é regulado pelo governo diretamente, e boa parte dele nem é registrado e taxado, mas o seu consumo depende em parte dos preços do combustível concorrente, que é o carvão mineral, também sob influência do mercado externo.

Apesar de serem investimentos de grande volume financeiro, e empresas com faturamento em geral expressivo, uma pequena parte das rendas dos energéticos retorna para as regiões que tiveram os seus recursos naturais explorados e onde vivem os seus trabalhadores. Isto explica em parte as condições precárias e a pobreza, por exemplo, nas zonas de canaviais, de carvoejamento e também nas redondezas de muitos lagos de hidrelétricas, e de algumas bacias produtoras de petróleo e de carvão mineral.
Do ponto de vista social, a Questão Energética é cotidiana, e de valor crucial: além dos que trabalham na produção e distribuição dos energéticos, cada um de nós, cada coletividade depende vitalmente de alguns tipos de energia comercial. A sociedade simplesmente entra em pane se faltar eletricidade, gás de botijão, óleo diesel, gasolina.

6. Resumo da Matriz Brasileira
Para podermos analisar as etapas de cada circuito de mercadorias energéticas, são necessárias as medidas físicas e comerciais de cada forma: eletricidade em kilowatts x hora (a medição efetuada pelos relógios de luz), os combustíveis líquidos em litros (como os vendidos nos postos de abastecimento) e os combustíveis sólidos em metros cúbicos ou em toneladas (como o carvão vegetal e o mineral).

Quadro 3
As medidas e proporções dos fluxos de energia

Quando forem feitas análises comparativas e de conjunto, valem os seguintes comentários e conceitos:
1) Nem toda energia produzida é trocada como mercadoria, e nem toda troca de mercadorias, envolvendo moedas e estoques, é devidamente contabilizada pelas empresas, nem devidamente taxada pelos governos.
2) Os combustíveis que queimam em determinados processos e produzem um calor mensurável podem ser comparados em termos de poder calorífico. P. ex.: em quilocalorias por quilograma ou por litro (ou por metro cúbico de combustível); os de maior poder calorífico estão na faixa de 9 a 11 mil kcal/kg, e os de menor, na faixa de 1 a 3 mil kcal/kg.
3) A eletricidade não é comparável a um combustível. Para podermos compará-la, é atribuído um valor equivalente, p. ex., queimando tantas calorias de combustível fóssil obter-se-ão numa central termoelétrica tantos kw.h de energia elétrica, com uma eficiência global da ordem de 30 a 35% (que é a eficiência melhor destas centrais).
4) As comparações entre os fluxos de entrada de energia com os fluxos de saída, ou entre os insumos de produção e os seus produtos e subprodutos, são feitas por meio da noção de eficiência e do cálculo de indicadores, p. ex.: a intensidade energética do álcool é a energia total dos insumos processados para cada tonelada de cana processada; o conteúdo energético do metal fundido é a soma das energias gastas até o estágio final de fabricação, por cada tonelada de metal.
5) Estas comparações são resumidas em um estudo chamado Balanço Energético, que pode ser aplicado a um equipamento (Balanço Termodinâmico), a um setor da economia, e também a toda a economia nacional. Neste caso, um dos métodos é o da Matriz Energética. Aí se visualiza com quais fontes primárias de energia contamos e como as utilizamos, e quais as destinações da energia produzida, incluindo-se as perdas, as baixas eficiências. (Obs.: Na Figura 5 resumimos as proporções da matriz energética brasileira.)
6) Nas análises da indústria, da mineração, da agricultura, e de alguns serviços, utiliza-se também o conceito de capacidade produtiva (instalada ou projetada),

medida em unidades de vazão (p. ex., barris de petróleo por dia), ou em unidades de potência (p. ex., geradores elétricos ou lâmpadas com tantos kilowatts de potência).
7) Como estão envolvidas também várias dimensões territoriais, relativas ao espaço ocupado ou explorado pela atividade, usa-se o conceito de produtividade da terra (p. ex., tantas toneladas de cana por hectare); e para indicar as dimensões humanas e técnicas, usa-se o conceito, completamente distinto, de produtividade do trabalho ou social (p. ex., em homens-hora empregados para a destilação de y litros de álcool, ou para o refino de dez barris ou metros cúbicos de petróleo).

Quadro 5
Participação das Principais Fontes de Energia: Rios, Vegetação e Fósseis na Matriz Brasileira

7. Interpelando os Próximos Cenários

As dimensões da atual matriz energética brasileira indicam que a maior parte das energias primárias provém das fontes consideradas renováveis: a hidreletricidade, a cana-de-açúcar e a vegetação nativa e replantada, somando 60% do total (consideradas aqui as equivalências entre grandezas físicas bastante distintas, como a força hidráulica de um rio e o poder calorífico de um combustível líquido).
No entanto, a economia e a sociedade são claramente dependentes dos combustíveis de origem fóssil mais de 70 milhões de toneladas anuais de petróleo, 55% aqui extraídas, 45 importadas, e mais de 20 milhões de toneladas de carvão mineral, 5 a 6 milhões para as termoelétricas, aqui extraídos, e mais de l5 milhões para a siderurgia a coque, totalmente importados.
A própria produção e distribuição dos renováveis requer uma proporção importante de gastos com combustíveis fósseis, por exemplo: óleo diesel para a safra de cana, gasolina para as serras dos lenhadores.
Neste quadro, vale a pena, nesta conjuntura de transição, meados de l994, especular sobre quais as proporções futuras desta matriz, destes fluxos, tudo a depender, é claro, do que venha a acontecer com a sociedade brasileira e com suas principais atividades econômicas nos anos finais do século XX.
Duas hipóteses básicas podem ser lançadas:
I) SE houver uma reversão nítida e concreta nos mecanismos já instalados, de concentração de rendas e de perdas salariais e SE isto resultar numa melhoria das condições de vida para amplos grupos sociais é provável que haja um crescimento razoável da demanda total de algumas mercadorias energéticas, por exemplo: gás de botijão, eletricidade residencial, diesel para transportes de passageiros e de cargas.
II) SE houver uma retomada dos investimentos produtivos e do ritmo de acumulação de capital, uma das tendências mais fortes é justamente a de um simples aperfeiçoamento da estrutura produtiva atual. Sem a mudança mais radical dos parâmetros técnicos e dos princípios da política econômica, a ampliação das atividades de alguns setores terá forte repercussão na produção e no uso de energia.
Como exemplos dessas hipóteses:
A. Exportar mais eletricidade? Barrar todos os rios?
SE forem decididos aumentos nas tonelagens atualmente exportadas de alumínio, estanho, ferro-ligas, celulose, produtos petroquímicos, isto exigiria grandes demandas adicionais de eletricidade a ser fornecida em alta voltagem e alta amperagem, em blocos contínuos; esta eletricidade seria gerada em centrais hidrelétricas localizadas em geral a grandes distâncias dos atuais centros de consumo.

SE forem instalados mais 150 mil megawatts, quase o triplo da potência atual, seriam barrados os trechos de rios que restam, dentro da noção de potencial hidráulico disponível. Mas aí teríamos um total de mais de l0 milhões de hectares submersos, várias centenas de ecossistemas artificiais, caprichosos e pouco conhecidos para tentar gerenciar; além de alguns milhões de hectares atravessados pelas linhas de transmissão.

As várias possibilidades de economia de eletricidade, com o aumento das eficiências na geração, na transmissão e nos usos finais dessa energia, e as oportunidades de ampliação das energias ofertadas por meio de autoprodução em alguns empreendimentos industriais, e de co-geração de vapor e eletricidade em muitos outros estabelecimentos são muito pouco aproveitadas e incentivadas. Além disso, não têm sido prioritários os investimentos necessários para a manutenção e reforma do atual parque técnico (barragens, reservatórios, centrais e linhas de transmissão).

SE tais condições não se alterarem, as eventuais ampliações com a construção de novas centrais e linhas serão provavelmente mais caras e menos eficientes do que as possíveis medidas de reforma e eficiência deste setor. As estimativas para o ganho de energia virtual , através destas providências são da ordem de 15 a 20% da potência total atualmente instalada.

B. Favorecer veículos leves? Ou resolver a questão dos transportes?

SE todos os veículos que rodam com misturas de gasolina passarem a rodar com misturas de álcool, SE chegarmos por exemplo a 15 milhões de carros a álcool e SE forem mantidos os atuais parâmetros, teríamos uns 15 milhões de hectares de canaviais. Dificilmente seriam ampliadas geograficamente as atuais zonas canavieiras, por exemplo no interior de São Paulo, as bacias dos rios Piracicaba, Tietê, Mogi e Pardo, entre outras, no Norte fluminense, e no Nordeste oriental; mas, poderiam ser alargadas as novas frentes de expansão, em Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Tocantins, por exemplo. Os consumos de óleo diesel e de agroquímicos, já grandes, poderiam ser quase triplicados.

Entretanto, nesse setor o comando está mais nas mãos da indústria automotiva, que vem de uma recuperação recente de seus níveis de produção, e que pode planejar chegar aos dois milhões de veículos novos por ano. Aumentando também a entrada de veículos importados, vai sendo puxado o consumo maior de gasolina e de diesel.

A estreita interdependência dos combustíveis obriga a raciocinar simultaneamente com os dois lados da questão: as proporções de derivados obtidos nas refinarias brasileiras são da ordem de 15 a 18% de gasolina (depois aditivada com 12 a 22% de etanol anidro), de 32 a 38% de óleo diesel; as proporções dependem dos tipos de óleos crus e resíduos intermediários que são processados e das tecnologias de refino/craqueamento adotadas em cada refinaria.

SE for crescendo a proporção de carros novos a álcool, ou se for sendo aumentada a proporção de etanol nas misturas de gasolina, é possível tecnicamente aumentar o volume de álcool produzido em cada safra SEM necessariamente aumentar os canaviais e instalar novas destilarias. Isto, porém, SE forem melhorados os atuais parâmetros de produtividade e de eficiência na produção da cana, do álcool e nos motores dos veículos.

A partir do curto prazo, poderá aumentar progressivamente a frota com motores de ônibus e caminhões queimando GNV Gás Natural Veicular; mais a médio prazo, utilizando biogás de resíduos (p. ex., obtido do bagaço ou vinhoto das destilarias); ou ainda, a longo prazo, poderá ser implantado um programa de substituição de diesel por óleo vegetal (p. ex., de mamona, dendê, amendoim).

Com tudo isso, vê-se que a sustentação e a reforma necessárias nos setores do álcool e do petróleo/gás somente podem ser encaminhadas para uma solução

mais séria e estável, se houver modificações na ESTRUTURA DE TRANSPORTES e de combustíveis para transportes em todo o país.

C. Desmatamento até o fim? Ou eucaliptais sem fim?

SE todos os metais e ligas fossem fundidos com carvão vegetal, deveríamos cortar a cada ano dois milhões ou mais de hectares de matas nativas e remanescentes, além de manter uns cinco milhões de hectares de eucaliptais exclusivos para o carvoejamento. Isto mantendo-se os baixos índices atuais de produtividade e de aproveitamento deste energético.

SE decidirmos não mais cortar as matas nativas e remanescentes para fins de carvoejamento, teríamos então que manter oito a dez milhões de hectares de eucaliptais para carvão, e arcar com despesas crescentes com uso de derivados de petróleo nas etapas de reflorestamento, de abate das árvores e do transporte até a boca dos fornos industriais.

As dimensões futuras da cobertura vegetal são também muito preocupantes. Vindas das regiões mais populosas e das mais pobres do país, avançam as frentes agropecuárias e agroflorestais nas direções oeste e norte, juntamente com os surtos de garimpagem e com alguns canteiros de grandes obras. Os ciclos do carvão vegetal e, depois, da celulose já haviam provocado problemas sérios em Minas Gerais e em regiões vizinhas, da Bahia, do Espírito Santo. Parecem agora apontar para o Norte do país, especialmente na faixa da ferrovia que transporta o minério de ferro da Serra dos Carajás (PA) para o terminal na Ilha de São Luís (MA), mas também para outras regiões do Maranhão (Baixada e vale do Itapecuru), e do Tocantins (ao longo da ferrovia Norte-Sul, já iniciada).

SE for cumprida a meta de transformar o país no primeiro exportador mundial de celulose, poderemos chegar também a alguns milhões de hectares de glebas reflorestadas para a extração de celulose, cujos processos industriais também são intensivos no uso de energia e de água.

D. Continuar a depender dos combustíveis fósseis?

SE fossem concretizadas as principais metas dos setores internacionais que dominam os mercados de petróleo, gás natural e carvão mineral, a própria matriz energética planetária das próximas décadas teria uma *proporção maior* desses combustíveis. Nesse contexto, a matriz brasileira dessa mesma época estará condicionada pelo que acontecer em escala mundial, além de estar, em parte, determinada pelas diretrizes governamentais e das principais empresas que aqui operam.

MESMO SE supusermos que não há como eliminar a curto prazo a participação do petróleo e do carvão mineral em nossa matriz, há *alternativas e variantes* que aliviariam os problemas ambientais e energéticos do país. Por exemplo, um uso maior e mais difuso do gás natural principalmente de seus derivados que possam ser canalizados ou engarrafados, e também na geração de eletricidade com turbinas que são quase 50% mais eficientes que as termelétricas convencionais.

MESMO SE SUPUSERMOS QUE a atual carga de petróleo cru não seja aumentada, é primordial um melhor aproveitamento energético do petróleo nas próprias refinarias, que sejam processados óleos com baixo teor de enxofre, e que sejam ainda aumentadas as eficiências de queima em todos os usos finais.

Já a questão do carvão mineral tem que ser avaliada em conjunto com a questão do carvão vegetal. SE forem importados minérios de melhor qualidade e se as siderúrgicas integradas a coque reformarem seus balanços energéticos e ambientais, já seria uma melhoria importante. Mas, pode-se também decidir por uma estabilização do consumo de carvão metalúrgico e por uma retomada da metalurgia a carvão vegetal; e ainda por uma conversão das termelétricas de carvão para gás, no Sul.

Em síntese:
I. Se os ciclos renováveis forem ampliados dentro dos atuais parâmetros: todos os trechos de rios com potencial hidráulico serão barrados; muitas regiões terão uma grande parte de suas terras sendo submersas por reservatórios; outras terras extensas serão desmatadas, cobertas com eucaliptais e com canaviais.
Todas essas possibilidades devem ser evitadas.

II. Os ciclos renováveis baseados na energia dos rios e da vegetação são majoritários para a energia no país, mas têm custos sociais e ambientais ponderáveis.
Devem ser sustentados e reformados a partir de agora, antes de serem eventualmente ampliados.
Os outros ciclos renováveis (como o fotovoltaico, eólico e os resíduos orgânicos) têm um bom potencial de aplicações diversificadas, e devem ser incentivados.

III. As mercadorias de origem fóssil são também essenciais para a energia do país e têm custos sociais e ambientais ainda maiores do que as mercadorias obtidas dos ciclos renováveis. Os esforços mais urgentes devem se concentrar na diminuição de tais custos, na reforma das instalações e dos procedimentos para que se elevem os índices de eficiência, no maior uso de gás natural e nos investimentos que permitam importar menos petróleo, menos derivados e menos carvão mineral.

IV. A renovação e a sustentação da produção e do uso de energia no país exigem uma reforma energética e ambiental que tenha como prioridades a eficiência, a economia no uso, e o ganho de energias virtuais, já supridas porém não aproveitadas.
No âmbito mais amplo de uma mudança possível na sociedade brasileira, devem-se assegurar, nos setores energéticos, os direitos civis e trabalhistas nem sempre cumpridos, a redistribuição do acesso aos recursos e da renda, a diminuição da destruição, e a reversão dos riscos atuais, crescentes.

Referências Bibliográficas

COMMONER, Barry (1983). A Reporter at large: Ethanol . *The New Yorker* pp. 124-53, out.
_____ (1986). *Energias alternativas: novas energias para um mundo novo*. Rio de Janeiro, Record.
CONTI, Laura (1983). *Questo pianeta*. Roma, Editori Reuniti.
_____ (1988). *Ambiente Terra: la energia, la storia, la vita*. Milão, Mondadori.
FLAVIN, Christopher & YOUNG, John (1993). Um perfil da próxima revolução industrial . In: BROWN, Lester (org.). *Qualidade de vida 1993 Salve o Planeta*. Rio de Janeiro, Globo.
LENSSEN, Nicholas (1993). A provisão de energia nos países em desenvolvimento . In: BROWN, Lester (org.). *Qualidade de vida 1993 Salve o Planeta*. Rio de Janeiro, Globo.
MARTÍNEZ-ALIER, Joan & SCHLÜPMANN, Klaus (1991). *La ecología y la economía*. México, Fondo de Cultura Económica.
RAMADE, François (1981). *Ecologie des ressources naturelles*. Paris, Masson.
SEVÁ FILHO, A. Oswaldo (1993). Crise ambiental, condições de vida e lutas sociais . *Reforma Agrária*, Série Debates, vol. 1, n. 6, abr., Campinas.

TRONCONI, P., VALOTA, R., AGOSTINELLI, M. & RAMPI, F. (1987). *Nerosubianco reflessioni a colori sull'energia e società*. Milão, Associazione Ambiente e Lavoro / C.G.I.L.
_____ (1991). *Pianeta in prestito energia, entropia, economia*. Preggio, Macroedizione.

ASPECTOS ECONÔMICO-ECOLÓGICOS DA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DO CARVÃO VEGETAL NA SIDERURGIA BRASILEIRA*

Josemar Xavier de Medeiros

1. Introdução

Datam do início da década de 20 as primeiras discussões sobre a viabilidade da grande siderurgia no Brasil e, no bojo dessas discussões, sob a influência do modelo da siderurgia estrangeira, o confronto do carvão vegetal em relação ao carvão mineral, como redutor e insumo energético na siderurgia. Naquelas discussões, por um lado, o fato de não haver nessa época nenhum grande empreendimento siderúrgico a carvão vegetal nos países industrializados, e por outro, razões ambientais levantadas, tentavam sinalizar a virtual impossibilidade de estabelecer-se uma indústria siderúrgica de porte no Brasil, baseada no carvão vegetal (Gomes, 1983*).*

No auge das discussões pró e contra o uso do carvão vegetal na siderurgia, foi implantada no início dos anos 30 a Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, a qual se constituiu na primeira usina siderúrgica integrada do Brasil e na maior usina a carvão vegetal do mundo. Ainda hoje, há quem considere que a viabilidade da siderurgia a carvão vegetal sempre esteve ligada ao histórico baixíssimo custo da mão-de-obra rural no Brasil.

Posteriormente, com o grande desenvolvimento obtido nas novas tecnologias florestais e com a introdução do eucalipto para a formação de florestas energéticas, a possibilidade de produção de carvão vegetal em condições sustentadas econômica e ambientalmente passou a ser fortemente considerada. Utilizando o carvão vegetal como energético e redutor, viria a ser criada mais de uma dezena de outras usinas, das quais destacam-se atualmente: PAINS, MANNESMAN, COSIGUA e ACESITA, todas com produção anual acima de 500 mil toneladas de aço bruto. Considerando-se a produção dessas usinas e mais a dos produtores independentes, verifica-se que atualmente o carvão vegetal é responsável por 30% da produção nacional de ferro-gusa. A produção de ferro-gusa constitui-se uma das primeiras etapas do beneficiamento do minério de ferro.

A evolução da indústria siderúrgica brasileira até os dias de hoje conduziu a uma grande diversificação de produtos que vão desde lingotes e semi-acabados até aços finos ligados, passando por produtos planos, longos e trefilados. Para facilitar a análise dos aspectos econômicos e ecológicos deste setor, nos fixaremos na capacidade da produção de ferro-gusa, para a qual o carvão vegetal é o insumo principal em custo e em impacto ambiental.

2. Aspectos Econômicos e Sociais

O setor siderúrgico a carvão vegetal apresentou em 1992 um faturamento total de US$ 3,3 bilhões, dos quais US$ 1,1 bilhão em divisas. Somente na fase de produção e comercialização de carvão vegetal são movimentados por ano cerca de 600 milhões de dólares. Esse setor arrecadou US$ 473 milhões em impostos e gerou cerca de 180 mil empregos diretos e indiretos, dos quais cerca de 120 mil na atividade direta de produção e transporte de carvão vegetal (ABRACAVE, Anuário Estatístico 1992).

O carvão vegetal tem importante participação na estrutura do consumo energético do país, tendo nos balanços energéticos dos últimos anos se colocado na mesma faixa de consumo que o álcool combustível e a gasolina, em torno de 6 milhões de toneladas equivalentes de petróleo. Das quase 10 milhões de toneladas de carvão vegetal produzidas anualmente no Brasil, cerca de 70% são destinadas à siderurgia de ferro-gusa e aço, para a produção de cerca de 7 milhões de toneladas de aço bruto. O preço médio pago ao produtor pelo carvão vegetal consumido na siderurgia varia entre 12 e 20 dólares por metro cúbico, conforme a época do ano e a região. Do custo total do aço bruto produzido, cerca de 70% correspondem ao custo do carvão vegetal. De todo o carvão vegetal consumido, cerca de 34% são utilizados pelas usinas integradas a carvão vegetal e 66% são utilizados pelos produtores independentes *guseiros*. A quase totalidade (98%) da produção brasileira de ferro-ligas é feita a partir de carvão vegetal.
Inicialmente, a produção de carvão vegetal concentrou-se em torno do pólo guseiro de Minas Gerais, sendo que com o passar dos anos a atividade de carvoejamento foi-se expandindo, estando hoje concentrada principalmente nas regiões do Triângulo Mineiro, noroeste e norte de Minas, e já tendo atingido regiões mais distantes tais como o sul da Bahia e leste de Goiás e de Mato Grosso do Sul. Em termos gerais a atividade de carvoejamento de matas nativas deriva de duas motivações econômicas:
a) como atividade derivada ou complementar à expansão da fronteira agropecuária, representando neste caso uma receita a ser absorvida nos gastos de preparação do solo para a implantação de culturas agrícolas ou de pastagens; e
b) como atividade autônoma, portanto geradora de uma receita de significativa importância econômica para o produtor de carvão vegetal bem como absorvedora de mão-de-obra rural, principalmente nas épocas secas.
O primeiro caso é a situação comumente encontrada em regiões de elevado potencial econômico agropecuário, como por exemplo ocorreu e ainda ocorre na região do Triângulo Mineiro. Nestes casos, a produção de carvão vegetal não consegue competir com aquelas formas mais nobres de uso do solo, ou seja, as diversas modalidades de exploração agropecuária. Não raro, a própria lenha produzida por ocasião do desmatamento é perdida, não carvoejada, devido à pressa do proprietário da terra em implantar as atividades agropecuárias de seu interesse (Fundação João Pinheiro, 1989:28).
O segundo caso corresponde à situação encontrada naquelas regiões de menor potencialidade econômica, para as quais a atividade de carvoejamento passou a ser uma opção de atividade econômica de real significado. Este foi o caso da região noroeste de Minas Gerais, onde o município de João Pinheiro pode ser considerado um caso típico. Este município constituiu-se na porta de entrada para o noroeste mineiro após a construção da BR-040, tendo se tornado um grande centro produtor de carvão vegetal na década de 70, inicialmente baseado na exploração de matas nativas e, mais recentemente, a partir de lenha de reflorestamento. Nessa região, a atividade de reflorestamento com finalidades energéticas desenvolveu-se rapidamente e em grande escala, centrada entre outros atrativos no baixo preço das terras, nos atraentes incentivos fiscais e nos baixíssimos custos da mão-de-obra local. Atualmente, considerável área da região de João Pinheiro está reflorestada com eucalipto. Assim é que, ainda hoje, a atividade de carvoejamento, tanto em matas nativas como em áreas reflorestadas, representa papel de destaque na geração de renda e ocupação de mão-de-obra rural nessa região. Análise semelhante pode ser estendida para a região norte de Minas Gerais, sul da Bahia, Goiás e Mato Grosso do Sul.

3. Aspectos Ambientais

A atividade de produção de carvão vegetal e sua destinação para uso na siderurgia sempre estiveram associadas à idéia de devastação ambiental. Tal devastação decorre de impactos observados em várias etapas dessa atividade e sobre os vários agentes bióticos. Esses impactos ambientais estão relacionados principalmente com os seguintes aspectos: *o desmatamento de florestas nativas; a implantação de florestas homogêneas com essências exóticas; e a atividade de carvoejamento, transporte e utilização do carvão vegetal*.
Os efeitos dos referidos impactos fazem-se sentir em dimensões locais e mesmo regionais. Em relação aos componentes de maior interesse econômico e ecológico nos ecossistemas, verifica-se que o solo, o ar, a água, a flora, a fauna e o próprio homem são afetados em dimensões sensivelmente perceptíveis.
Calcula-se que atualmente no Brasil são desmatados cerca de 440 mil hectares de matas nativas a cada ano (Medeiros, 1993:112), de onde é extraída a lenha para produção de carvão vegetal para a siderurgia. Esse processo vem provocando fortes pressões ambientais em alguns ecossistemas, como os cerrados, com ameaça de extinção de espécies animais e vegetais. Algumas conseqüências já se fazem sentir como o elevadíssimo índice de emissões de fumaça (CO_2, CO, particulados etc.) na época das queimadas, o aumento da erosão hídrica não raro com a formação de vossorocas e a modificação do regime hídrico dos rios.
Em relação aos reflorestamentos, existe hoje no país cerca de 2,4 milhões de hectares plantados com eucalipto, destinados à siderurgia (Siqueira, 1990:17). O gênero *Eucaliptus* possui mais de seiscentas espécies das quais pouco mais de uma dezena são utilizadas na formação de florestas industriais. Estas espécies de *Eucaliptus* utilizadas têm sido freqüentemente consideradas, em todo o mundo, como fortemente impactantes no meio ambiente, sendo esta uma característica peculiar dessas plantas. Nos últimos trinta anos muitos estudos têm tentado identificar e quantificar tais impactos, os quais já se fazem sentir em vários municípios florestais , principalmente no estado de Minas Gerais, onde os problemas gerados começam a demandar a intervenção governamental através de legislação específica, limitando o percentual da área de cada município passível de ser plantada com florestamentos homogêneos.
Na atividade de carvoejamento tem sido comum verificarem-se condições de trabalho subumanas, tarefas estafantes, ambiente insalubre e a exploração do trabalho de crianças. Tanto as carvoarias quanto a maioria dos altos-fornos que utilizam o carvão vegetal são focos de geração e emissão de poluentes, tais como CO_2, CO, particulados e deposição de pós e sólidos, tais como escória e finos de carvão.
Um resumo dos impactos ambientais provocados nas diversas atividades relacionadas com a siderurgia a carvão vegetal é apresentado nas Tabelas 1 e 2.

4. Exercício de Valoração de Custos Ambientais

Com o objetivo de possibilitar um exercício de valoração de impactos ambientais no âmbito da atividade de produção e utilização de carvão vegetal na siderurgia, elegeram-se, dentre aqueles mostrados anteriormente, *seis pontos de pressão sobre o meio ambiente*, os quais têm sido muito freqüentemente citados e até quantificados em termos físicos, mediante trabalhos e estudos técnico-científicos realizados em distintas áreas de conhecimento e de atuação profissionais, tais como: silvicultura, agronomia, economia, ecologia, hidrologia etc. Entretanto, antes de se iniciar a discussão desses impactos, torna-se necessário o estabelecimento e/ou a ponderação de alguns parâmetros físicos relacionados com a produção e a produtividade florestais, de modo a permitir as comparações entre parâmetros e unidades físicas.

4.1 Produtividade média ponderada de carvão vegetal de matas nativas

Ao se fazer referência ao uso de florestas nativas, com a finalidade de avaliação da produção de carvão vegetal, torna-se necessário considerar as diversas tipologias de matas nativas e suas respectivas produtividades em termos de material lenhoso. A região produtora de carvão vegetal para a siderurgia compreende quase todo o estado de Minas Gerais (principalmente as regiões norte e noroeste desse estado), o norte da Bahia, partes de Goiás e do Mato Grosso do Sul. As formações vegetais características dessas regiões compreendem as diversas tipologias de cerrados, florestas mais densas como as matas ciliares e franjas da Mata Atlântica, e florestas abertas ou em regeneração como as de sucessão secundária.

Para possibilitar a expressão de uma produtividade média de carvão vegetal de matas nativas, deve-se adotar um valor que considere de forma ponderada as diversas produtividades de material lenhoso nessas diferentes formações vegetais, bem como as suas respectivas participações relativas na área total desmatada a cada ano no Brasil. Para tanto, utilizar-se-ão proporções estimativas de áreas desmatadas para a produção de carvão vegetal propostas por Medeiros (1993:112). Tais proporções estão resumidas no Quadro 1.

Conforme se observa no Quadro 1, a produtividade média de carvão vegetal no Brasil, ponderada para 1 hectare de mata nativa desmatada, é de 19,4 t/ha ou, em termos volumétricos, de 77,6 m^3/ha.

4.2 Produtividade média de carvão vegetal de florestas de eucalipto

A produtividade das florestas homogêneas de eucalipto no Brasil varia com as condições edafoclimáticas das regiões onde foram implantadas e, principalmente, com o manejo florestal a que estão submetidas. A produtividade de 25 m^3 esteres de lenha por hectare por ano, com ciclos de três cortes e a cada sete anos, pode ser considerada como uma produtividade razoavelmente factível no Brasil. Nessas condições, a produtividade de carvão vegetal para esses povoamentos florestais pode ser considerada em termos médios como sendo de 12,5 m^3/ha/ano ou 3,1 t/ha/ano de carvão vegetal.

4.3 Relação entre área florestal e produção de ferro-gusa

O consumo específico do redutor carvão vegetal na siderurgia brasileira pode ser tomado como de 0,875 t de carvão vegetal para cada tonelada de ferro-gusa (CEMIG, 1988:150). Considerando-se as produtividades médias para o carvoejamento em florestas nativas e florestas plantadas de eucalipto, verificam-se as relações observadas no Quadro 2.

A seguir será analisado cada um dos seis focos de impactos ambientais selecionados, procurando-se determinar, a partir dos dados físicos disponíveis, a sua participação relativa na fabricação de uma unidade do produto, no caso 1 tonelada de ferro-gusa, e, a partir de um exercício de valoração, verificar sua expressão em termos de unidades monetárias em dólares americanos.

Por oportuno, deve-se enfatizar a natureza exploratória do presente exercício, onde o que se busca na verdade é procurar caminhos metodológicos que possam conduzir à apropriação de determinados custos ambientais, os quais, até então, têm sido desprezados sob a descompromissada denominação de *externalidades* e *bens livres*, mas que, a cada dia que passa, começam a sinalizar os limites físicos de expansão e mesmo continuidade de determinadas atividades econômicas. Dessa forma, alguns valores monetários quantificados devem ser vistos com a reserva que a natureza do estudo recomenda, entretanto com alguma segurança quanto à ordem de grandeza em relação aos valores reais buscados.

IMPACTO 1

IDENTIFICAÇÃO: A exposição do solo com as operações de desmatamento em florestas nativas e o preparo de solo para as florestas plantadas potencializam em

grande escala a erosão hídrica e eólica, com significativa perda de nutrientes e do próprio solo.

Comentários

Dependendo da destinação a ser dada a essas áreas desmatadas, elas podem ser mais ou menos expostas aos processos de erosão hídrica e eólica. Em todos os casos é certo que, no primeiro ano subseqüente ao desmatamento, o solo terá sido totalmente exposto a tais agentes erosivos. Em termos quantitativos, a perda de solos e sedimentos em situações como essas podem ser detectadas para diversas condições e tipos de solos. Buscando-se dados típicos ou representativos da ordem de grandeza dessas perdas, podem- se considerar aqueles apresentados por Barros e Novais (1990:273) (ver Quadro 3).

As perdas por erosão podem ser mais acentuadas em solos mais arenosos conforme constatado por Castro et al. (1986). Esses autores, trabalhando com diversos implementos para preparo de um Podzólico Vermelho-Amarelo, textura arenosa a média e declividade de 10%, em São Paulo, mostraram que o uso de arado escarificador com cinco dentes, comparado com outros métodos de preparo, levou a menores perdas de solo e água com valores de 22,5 t/ha/ano e 121,1 mm/ano, respectivamente (Barros e Novais, 1990:273). (Ver Quadro 4.)

O impacto ambiental decorrente da perda do solo e sedimentos, por ocasião do desmatamento, deve ser apropriado levando-se em conta o tipo de exploração a ser estabelecida na área desmatada. No caso de virem a se estabelecer outras atividades agropecuárias, com a execução da atividade de carvoejamento apenas no primeiro ano fase de desmatamento, parece razoável apropriar apenas nesse primeiro ano, o custo ambiental daí decorrente, ao custo de produção do carvão vegetal produzido dessa forma. Assim sendo, pode-se admitir que a ordem de grandeza das perdas de solos e sedimentos decorrentes apenas da remoção da cobertura vegetal (sem incluir as atividades subseqüentes de preparo do solo) em florestas nativas, como as formações dos cerrados por exemplo, deve situar-se em torno dos valores encontrados no Quadro 3 para o Método de Limpeza Queimado , que é o método mais comumente empregado nessas regiões.

No caso de estabelecimento de florestas de eucalipto para produção de carvão vegetal, pode-se considerar que as perdas de solo e sedimentos no primeiro ano onde ocorre a fase de limpeza e preparo do solo devem se aproximar daquelas mostradas no Quadro 2. Para os anos subseqüentes e até que o solo esteja novamente coberto, essas perdas devem ser sensivelmente reduzidas, voltando a aumentar por ocasião dos cortes, quando o solo estará novamente descoberto e exposto à ação de máquinas e caminhões. Considerando a exploração de uma floresta de eucalipto nas condições do cerrado, em 3 cortes com ciclos de 7 anos, estima-se em termos médios a perda de cerca de 8 t/ha/ano de solo e sedimento. No Quadro 5 apresenta-se um resumo das perdas estimativas de solo e sedimentos decorrentes da atividade de carvoejamento de florestas nativas e de florestas plantadas.

Além do custo ambiental referente à depleção dessa parte do capital natural solo , que é retirada de seu ambiente natural, há que se considerar que essas cerca de 8 t/ha/ano de solo irão ter como destino os rios e por fim as represas onde as águas têm uso reprodutivo, como o consumo doméstico, e produtivo como a geração de energia elétrica, por exemplo. Neste caso, o custo ambiental pode ser relacionado com a redução no volume de água armazenada e a conseqüente redução na geração de energia elétrica, bem como com a redução na vida útil do empreendimento hidrelétrico.

Lake e Shady (1993:9) estimam que os custos secundários da erosão por desmatamento são pelo menos duas vezes maiores que aqueles verificados

diretamente nas terras agrícolas. Esses autores calculam que os prejuízos causados pela erosão aos reservatórios dos Estados Unidos atingem cerca de US$10 bilhões por ano.

Valoração
De acordo com os dados mostrados anteriormente, vê-se que o impacto ambiental decorrente da aceleração do processo erosivo tanto em áreas de matas nativas desmatadas, quanto em áreas ocupadas com florestas energéticas, pode traduzir-se por uma significativa perda de nutrientes do solo bem como por uma redução no volume de água armazenada nas represas que se situarem a jusante. A valoração da perda de nutrientes do solo, pode ser efetuada a partir dos dados físicos disponíveis, calculando-se o seu custo de reposição com base nos preços de mercado dos respectivos fertilizantes e adubos que tradicionalmente são utilizados na agricultura. A partir destes dados, pode-se calcular o custo do impacto ambiental em relação à perda de nutrientes do solo, tanto para florestas nativas quanto para florestas plantadas. Tal procedimento está resumido no Quadro 6.

A valoração da redução na capacidade de armazenamento de água das represas geradoras de eletricidade, decorrente do processo de assoreamento, pode ser efetuada a partir do cálculo da redução da capacidade geradora de uma UHE típica, até o limite do comprometimento de seu funcionamento. Para o presente estudo, considere-se um empreendimento hidrelétrico típico, com potência instalada da ordem de 1200 Mw, um lago com área inundada de 1.200 km^2, com profundidade média de 10 metros, um volume de água do reservatório de 12 bilhões de m^3, com um volume crítico de funcionamento de um terço da capacidade inicial do reservatório e construído com um custo de US$ 2.400,00 por kb instalado. A partir desses dados pode-se inferir sobre o custo ambiental provocado pelo assoreamento decorrente do processo de erosão para uma determinada unidade de área de sua bacia hidrográfica, tendo-se como limite de funcionamento da UHE o momento em que dois terços do volume do reservatório tenha sido assoreado.
Assim, apurando-se a fração equivalente ao volume do solo carreado de um hectare da bacia hidrográfica da represa em relação ao volume de dois terços da capacidade do reservatório, e calculando-se esta fração em dólares em relação ao investimento total realizado no empreendimento, pode-se estimar o custo ambiental decorrente deste impacto, na situação em questão. Com esse procedimento, encontra-se que para cada hectare de floresta plantada corresponde uma depreciação na UHE situada a jusante de US$ 2,88 por ano, decorrente do processo de assoreamento. Para o assoreamento provocado pelo desmatamento de florestas nativas, tal valor corresponde a US$ 0,09 por hectare. A valoração consolidada deste impacto ambiental pode então ser resumida no Quadro 7.

IMPACTO 2
IDENTIFICAÇÃO: A destruição das matas nativas piora as condições de vida das populações locais, pela eliminação das atividades extrativas de alimentos e matérias-primas nativas, não cria as condições para a absorção do excedente de mão-de-obra gerado, contribuindo para o êxodo rural e a favelização nos grandes centros urbanos.

Comentários
Nas florestas nativas em geral a diversidade natural do bosque e da fauna constitui-se importante fonte de recursos alimentares, inclusive protéicos, onde é

comum a ocorrência de frutos e sementes oleaginosas e, principalmente, de pequenos animais que são consumidos através da caça de subsistência . Da mesma forma, constitui-se importante fonte de matérias-primas, representadas por fibras vegetais para a confecção de utensílios domésticos, materiais de construção de habitações rústicas, corantes naturais etc. De fato, em áreas de relativamente baixa densidade populacional, como ainda hoje se encontra no meio rural da região dos cerrados, as atividades extrativistas representam, na prática, importante fonte de subsistência, mesmo que em caráter complementar às incipientes atividades econômicas locais.

Por outro lado, a remoção da cobertura vegetal nativa, seja motivada pela expansão da fronteira agrícola, seja para o estabelecimento de grandes projetos florestais, não tem levado os chamados benefícios do desenvolvimento econômico à maioria das populações locais. Na realidade, o modelo de expansão econômica, baseado em grandes projetos rurais à base de uma agricultura moderna , segue a lógica de intensificação na concentração da renda e sequer consegue absorver sob a forma de trabalho assalariado a população originalmente deslocada.

O desenvolvimento de áreas de agricultura intensiva em capital mostrou-se incapaz de gerar os empregos necessários para absorver a oferta de trabalho rural, provocando, assim, correntes migratórias para as cidades [...]. A <%1>modernização provocou acentuadas mudanças nas relações de trabalho, conduzindo a um assalariamento parcial e precário de antigos parceiros, colonos e moradores, transformados em mão-de-obra temporária e volante, devido ao alargamento da monocultura e o conseqüente aumento da sazonalidade. As monoculturas resultantes da modernização suprimiram culturas de subsistência do trabalhador rural, que se tornou um assalariado em busca de trabalho, quer no campo, quer nas cidades. (Brasil. Presidência da República, 1991:35.)

Em resumo, por um lado o desmatamento de florestas nativas tira as condições de sobrevivência das populações locais e, por outro, as atividades econômicas que se seguem, baseadas em processos agri-silviculturais modernos, não conseguem absorver o total da mão-de-obra liberada.

Valoração

Conforme Stout (1980:43), para regiões tipo savanas e formações florestais comparáveis aos cerrados, a capacidade de suporte para o sustento de um homem em bases totalmente extrativistas seria de cerca de 150 hectares. Considerando que, conforme comentado acima, para a região dos cerrados a atividade extrativista dá-se de forma complementar a alguma atividade econômica, principalmente alguma agricultura de subsistência, pode-se considerar que a área de floresta nativa necessária para complementar o sustento de um homem possa ser reduzida para cerca de 75 hectares. Ou seja, cada 75 hectares de matas nativas desmatadas significaria o deslocamento de um homem de seu meio natural de sobrevivência. Entretanto, considerando-se que, de cada *duas* pessoas deslocadas por esse processo, *uma* seja incorporada localmente ao novo modo de produção capitalista como mão-de-obra assalariada, resultaria que a mão-de-obra de fato deslocada e transformada em potencial corrente migratória seria de *uma* pessoa para cada 150 hectares.

Levando em consideração que a área desmatada anualmente no Brasil, com aproveitamento para carvoejamento, pode ser estimada em cerca de 440 mil hectares (Medeiros, 1993:109), tal atividade seria responsável então pelo deslocamento anual de cerca de 3 mil pessoas, que teriam como destino a periferia das grandes cidades. Se tomarmos o custo social de cada pessoa adulta

como sendo da ordem de treze salários mínimos nacionais por ano, cerca de US$ 845,00, verificamos que o custo ambiental decor- rente deste impacto seria de US$ 5,80/hectare, conforme se resume no Quadro 8.

IMPACTO 3
IDENTIFICAÇÃO: A exploração de matas nativas em bases não sustentáveis provoca inexoravelmente uma depleção no capital natural representado pelo recurso natural finito floresta nativa.

Comentários
A atividade de desmatamento de florestas nativas, realizada a partir de qualquer uma das duas motivações econômicas anteriormente referidas, não considera o valor do material lenhoso nativo como um capital natural escasso e obviamente de natureza finita. Nas regiões de expansão da fronteira agrícola, o mato é visto como um empecilho a ser removido, sendo que as terras desmatadas apresentam valor venal muito superior ao das terras com sua cobertura vegetal natural. Não raro, os proprietários de terras optam pelo não aproveitamento do material lenhoso através do carvoejamento, movidos pela pressa em liberar o solo para as atividades agrícolas e/ou pecuárias. Tal situação pôde ser observada com muita freqüência na região do Triângulo Mineiro.
Nessa região, a produção de carvão vegetal é, quase sempre, uma forma para se aproveitar o material lenhoso arrancado com tratores e correntões para outros fins, como formação de pastagens ou áreas agricultáveis. No entanto, nem sempre isso acontece. Devido à alta produtividade do solo, o aproveitamento da madeira para o carvoejamento nem sempre é possível porque, como disse um lavrador entrevistado [...], *o carvão é moroso, toma tempo e, para se ter uma idéia, numa área de 50 alqueires, ou 250 hectares, levaríamos um tempo de 14 a 15 meses, mais ou menos, para fazer a sua limpeza. Mas as pessoas têm pressa e fazem um programa para desmatar esse ano e, dentro de seis meses, desmatam tudo. O que fazer? Colocar fogo no material lenhoso. Um mundo de florestas foi queimado.* (Fundação João Pinheiro, 1988:29)
Mais recentemente, e naquelas regiões mais próximas ao grande centro consumidor de carvão vegetal, representado pela região de Belo Horizonte e Sete Lagoas em Minas Gerais, onde as florestas nativas já foram quase que totalmente eliminadas, o material lenhoso de fato adquire valor de mercad<%-2>o. É preciso salientar ainda que, de uma forma muito mais dispersa e em volumes de consumo muito inferiores ao do setor siderúrgico, existe um mercado consumidor de lenha nativa, representado por pequenas indústrias cerâmicas, de panificação e armazéns secadores de grãos. Nesses casos, apenas para regiões como essas, é que se tem atribuído algum valor para o material lenhoso das matas nativas. Observe-se ainda que, mesmo nesses casos, o preço da lenha em pé quase não participa, ou participa em pequena proporção, na formação do custo da lenha posta no pátio do consumidor. Conforme planilha de custos para a fabricação de carvão v egetal de matas nativas, fo rnecida pela ABRACAVE, o custo da lenha em pé em outubro de 1993 foi estimado como sendo de US$ 1,00 por m st, para um custo de produção FOB (na carvoaria) de US$ 12,03 por m de carvão. Como regra geral, portanto, verifica-se que nenhum ou quase nenhum valor é atribuído ao recurso natural material lenhoso produzido em decorrência da atividade de desmatamento.

Valoração
Para se atribuir um valor de mercado para o recurso natural representado pelo material lenhoso de matas nativas, ou seja, a lenha em pé , pode-se tomar como base o valor pago à lenha em pé de eucalipto destinado à produção de carvão

vegetal. A maioria da área florestal plantada com eucalipto em Minas Gerais tinha como objetivo o atendimento da demanda da siderurgia a carvão vegetal. Entretanto, observa-se hoje uma tendência do setor florestal em buscar outras utilizações para estes maciços, que apresentem melhor retorno do capital investido. As constantes expansões do parque produtor de celulose e papel e a maior rentabilidade desse segmento tornam-no, sem dúvida, potencial concorrente do carvão vegetal pela lenha de eucalipto (Magalhães, 1993:248). Os preços alcançados pelo material lenhoso do eucalipto estão apresentados no Quadro 9.

Para o presente exercício, pode-se tomar como base o custo da lenha em pé de eucalipto para carvoejamento, ou seja, US$ 5,00 por m^3 st. Em seguida é preciso considerar os coeficientes de rendimento da lenha de eucalipto em relação à lenha nativa para a atividade de carvoejamento, ou seja, 1m^3 st de lenha de eucalipto equivale a 1,5 m^3 st de lenha nativa. Considerando-se estes parâmetros, pode-se avaliar que o custo ambiental decorrente da utilização do recurso natural material lenhoso de matas nativas pode ser apropriado como sendo de US$ 3,33 por m^3 st de lenha na mata, ou seja, US$ 10,00 por m^3 de carvão vegetal produzido. Apresentando os dados do mesmo modo que os impactos anteriores, observe-se o Quadro 10.

IMPACTO 4
IDENTIFICAÇÃO: A remoção da cobertura vegetal natural altera o estoque de *Carbono* imobilizado na biomassa vegetal, podendo acarretar um incremento líquido na quantidade de CO_2 atmosférico, contribuindo para o aumento do efeito estufa global.

Comentários
A substituição da cobertura vegetal natural de um ecossistema, seja por culturas agrícolas, pastagens ou florestas plantadas, implica variações na quantidade de biomassa atual em relação à biomassa original. A redução do estoque de biomassa original implica a emissão líquida de carbono sob a forma de CO_2 para a atmosfera, potencializando mudanças no clima global do planeta, em particular aquelas relacionadas com o efeito estufa. Por sua vez, o incremento em dado momento do estoque de biomassa de uma determinada área significa a captura ou seqüestro de carbono da atmosfera, o qual passaria a ficar imobilizado na biomassa vegetal.
Uma área de reflorestamento para fins energéticos pode ser idealizada como um reservatório dinâmico de carbono, uma vez que são cortadas periodicamente, fazendo variar ao longo do tempo o estoque de biomassa. Já uma área constituída de florestas nativas pode ser idealizada como um reservatório permanente de carbono, uma vez que ao atingir o clímax o seu estoque de biomassa permanece estável. Do ponto de vista do balanço da biomassa ao longo do tempo, o manejo das florestas energéticas de ciclo curto aproxima esta atividade das explorações agrícolas convencionais, com um estoque médio residente de biomassa muito menor, se comparada a uma floresta adulta e em clímax. Ou seja, parte-se de um momento zero com nenhum estoque de biomassa na fase de plantio da floresta energética; chega-se a um estoque máximo de biomassa após decorrido o tempo de crescimento às vésperas do corte; após o corte volta-se à situação inicial com praticamente nenhum estoque de biomassa acumulada; com a brotação reinicia-se o ciclo; e assim sucessivamente. Assim sendo, em termos de captação de CO_2 atmosférico, o mais correto parece ser considerar em termos médios o estoque de biomassa como sendo a produção de biomassa acumulada durante a fase de crescimento

da floresta, dividida pelo número de anos de crescimento, ou seja, a quantidade equivalente à biomassa contida no incremento médio anual.
Tem-se duas formas de comparar a atividade de florestamento para fins energéticos em termos de balanço de CO_2:
1) *Considerando que na área a ser florestada já não existe a biomassa original. Seria o caso de áreas sob exploração agropecuária ou mesmo áreas degradadas. Na prática, esta pode ser uma situação não raro encontrada. Neste caso a implantação da floresta energética, mesmo de ciclo curto, poderá representar uma captação líquida de CO_2 atmosférico;* e
2)*Considerando que na área onde será implantada a floresta energética existe a cobertura vegetal original em qualquer de suas tipologias. Em termos conceituais esta seria a situação a ser considerada. Neste caso a implantação da floresta energética poderá implicar uma liberação líquida de CO_2 para a atmosfera.*
Para a finalidade do presente exercício, proceder-se-á a um balanço do carbono liberado ou imobilizado, considerando a existência *a priori* de uma cobertura vegetal numa daquelas tipologias apresentadas inicialmente e para as quais será utilizado um valor médio, procurando-se ponderar as proporções com que essas tipologias se apresentam nas áreas de matas nativas desmatadas no Brasil. No Quadro 11 apresenta-se o balanço de CO_2 para a substituição das matas nativas por florestas energéticas de eucalipto.
No Quadro 12 apresenta-se o balanço de CO_2 para a substituição das matas nativas por culturas de grãos, como milho e soja, nas condições da região em questão.
No Quadro 13 mostra-se o balanço de CO_2 para a substituição das matas nativas por pastagens, nas condições da região em questão.
Para a estimativa do carbono liberado anualmente em decorrência da atividade de carvoejamento para a siderurgia, deve-se considerar inicialmente a área de matas nativas desmatada, a qual foi estimada em torno de 440 mil hectares por ano (Medeiros, 1993:109). Tomando como base a meta da auto-suficiência florestal até 1999 para os grandes consumidores de carvão vegetal, determinada pela lei estadual 10.561/91 de Minas Gerais, estima-se que haveria a necessidade de plantio de cerca de 200 mil ha/ano de florestas de eucalipto para carvoejamento, até aquele ano. Daí resulta razoável estimar em torno desse valor a parcela da área de florestas nativas desmatadas anualmente destinada à implantação de florestas energéticas de eucalipto.
Complementarmente, pode-se considerar que a utilização do restante da área de matas nativas desmatadas anualmente, ou seja, 240.000 hectares, seja destinada em partes iguais para a implantação de pastagens e de culturas agrícolas.
Por outro lado, admite-se que, ao se contabilizar a área cortada anualmente de florestas de eucalipto existentes, destinada à siderurgia e que está estimada em torno de 250 mil hectares, de um total de 2 milhões hectares, a quantidade de carbono liberada naquele ano por ocasião do corte terá sido absorvida ou imobilizada pelo crescimento do restante da área no mesmo período. No Quadro 14, apresenta-se o balanço consolidado de carbono e CO_2 liberados anualmente para a atmosfera, em decorrência do desmatamento de matas nativas e o conseqüente uso do solo para outras atividades econômicas.

Valoração
Conhecendo-se as quantidades por hectare de carbono ou CO_2 liberadas em decorrência do desmatamento e implantação de atividades agro-silvo-pastoris, pode-se estabelecer a correlação em termos de US$/ha provocada por este efeito, ou em termos de US$/t de carvão produzida em decorrência da atividade de desmatamento. Para tanto, torna-se necessário conhecer o custo ambiental provocado pelo lançamento de 1 tonelada de carbono ou de CO_2 na atmosfera.

Dentre as muitas propostas que surgiram atualmente para redução da emissão de gás carbônico, uma tem sido a de utilizar a floresta como reservatório de carbono, através da redução do desmatamento. Schneider, avaliando o retorno por hectare da agricultura da Amazônia e comparando com o custo para redução de emissão de gás carbônico nos países do norte, mostra que a troca é vantajosa para ambos os lados considerando o valor entre US$ 3,75 e US$ 43,70 por tonelada de carbono emitida. (Almeida & Uhl, 1993:14)
Mesmo considerando que as atividades agro-silvo-pastoris na região dos cerrados apresentam rentabilidade maior que aquelas praticadas na Amazônia, e que portanto custaria mais caro desestimular o uso das matas nativas naquela região, pode-se escolher, de forma razoavelmente conservadora, um valor intermediário da ordem de US$ 24,00 para o custo de 1 tonelada de carbono liberada para a atmosfera.
Dessa forma, o custo ambiental decorrente do IMPACTO 4 pode ser expresso conforme mostrado no Quadro 15.

IMPACTO 5
IDENTIFICAÇÃO: A floresta de eucalipto pode reduzir significativamente a produção de água de uma bacia hidrográfica, principalmente naquelas áreas de cobertura vegetal menos densa, como é o caso dos cerrados e campos.

Comentários
Dentre os impactos ambientais atribuídos aos plantios em larga escala de eucalipto, aqueles efeitos sobre a água da chuva, do solo e a água subterrânea têm sido amplamente reconhecidos até mesmo pelos defensores dessa importante essência florestal. Em relação ao efeito sobre as chuvas, ele manifesta-se principalmente em decorrência da interceptação destas pela copa das árvores.
Um efeito hidrológico mais significativo da floresta no que diz respeito à precipitação está relacionado com o processo de interceptação das chuvas, pelo qual a precipitação incidente é redistribuída pela copa da floresta e parte é perdida por evaporação direta da água interceptada [...]
[...] De fato, quando se comparam os efeitos resultantes do florestamento de áreas de campo limpo, ou de pastagem, ou qualquer outra vegetação aberta, é bastante provável que ocorra uma redução da produção de água pela bacia hidrográfica, de aproximadamente 20 por cento, enquanto as perdas evaporativas da bacia poderiam, eventualmente, quase que duplicar. (Lima, 1993:54)
Mesmo considerando que o efeito de interceptação da chuva também pode se manifestar com intensidade semelhante para outras essências utilizadas em formações florestais e mesmo em florestas nativas mais densas, é fato reconhecido que comparativamente às formações típicas como cerrado, cerradinho, campo limpo etc., esse efeito implica perdas significativas de produção de água da bacia hidrográfica.
Além do efeito da interceptação das chuvas, o efeito do eucalipto sobre a água do solo e a água subterrânea tem sido um dos aspectos mais discutidos em relação aos impactos ambientais dessa essência. Sobre esse assunto, a bibliografia disponível é vasta e controversa, predominando a impressão de que as espécies de eucalipto são capazes de absorver água subsuperficial de forma mais intensa do que outras espécies florestais. Em experimento realizado no estado de Minas Gerais, Lima et al. (1990), citado por Lima (1993:85), relatam a ocorrência de uma redução de cerca de 230 mm na água de drenagem de uma área de cerrado nativo em comparação com a mesma área reflorestada com *Eucalyptus grandis* com cinco anos de idade. Apesar de aquele autor registrar que essa redução se

dá em parte devido à maior produção de biomassa pelo eucalipto, o fato é que a produção de água da bacia hidrográfica sofrerá redução também por este motivo. Mesmo ressalvando que as referidas perdas poderão ser menores se compararmos as áreas com eucalipto com aquelas com cobertura vegetal mais compacta, como florestas densas e cerradões, deve-se considerar que a participação de cerrados e formações vegetais menos densas representam a maior parte da área atualmente desmatada no país para carvoejamento (Medeiros, 1993:112).
Considerando a precipitação média anual na região dos cerrados em torno de 1.200 mm e levando em conta a ressalva acima observada, a ponderação para uma estimativa média da perda de água decorrente desses efeitos estaria bem atendida se admitíssemos uma diminuição na produção de água de uma bacia hidrográfica nessa região em torno de 300 mm ou 3.000 m^3/ha de água, que seria subtraída da alimentação dos rios e represas a jusante.

Valoração
A diminuição na produção de água de uma bacia hidrográfica vai se manifestar negativamente em relação às necessidades de todos os usuários localizados a jusante, em atividades tais como consumo doméstico e de animais, irrigação e, em grande escala, na geração de energia elétrica em cada uma das UHEs que se localizarem abaixo da bacia hidrográfica. De forma simplificada, pode-se tomar o efeito negativo sobre a geração de eletricidade como parâmetro para estimar o custo decorrente desse impacto ambiental.
Se for considerado que, desse volume de água subtraído, cerca de 60% seria turbinado para geração de energia elétrica ao longo de 1 ano, obtém-se que a redução no volume de água turbinada em cada hidrelétrica situada a jusante da bacia hidrográfica seria de 1.800 m^3 por hectare de eucaliptal por ano. Tal volume de água turbinada em uma UHE típica, com cerca de 60 metros de altura de queda de projeto, e com eficiência de geração de 85%, geraria ao longo de 1 ano cerca de 255 kw.h de energia elétrica. Se forem consideradas pelo menos 4 UHEs existentes rio abaixo, pode-se estimar em cerca de 1 Mw.h a energia subtraída em decorrência da redução na produção de água de 1 hectare de bacia hidrográfica em um ano.
Em termos de valoração dessa quantidade de energia, pode-se admitir o custo marginal de geração atualmente considerado para o setor elétrico, o qual tem sido divulgado como em torno de US$ 60,00/Mw.h. Dessa forma, o custo ambiental decorrente do IMPACTO 5 pode ser expresso conforme mostrado no Quadro 16.

IMPACTO 6
IDENTIFICAÇÃO: A utilização de carvão vegetal nas usinas siderúrgicas provoca a geração e emissão de poluentes, tais como CO_2, CO, particulados e deposição de pós e sólidos tais como escória e finos de carvão.
Comentários
Em termos de consumo específico, verifica-se que, para cada tonelada de ferro-gusa produzida na siderurgia a carvão vegetal, são consumidos: 1.600 kg de minério de ferro; 100 kg de calcário; 65 kg de quartzo; 40 kg de manganês; 2.840 kg de ar de combustão do alto-forno; e 1.460 kg de ar de combustão dos pré-aquecedores. Em contrapartida, para cada tonelada de ferro-gusa produzida na siderurgia a carvão vegetal, são expelidos: 150 kg de escória; 40 kg de finos de carvão (no peneiramento e alimentação do alto-forno); 1.730 kg de gás de alto-forno (excesso); e 4.060 kg de gases de exaustão (dos pré-aquecedores) (CEMIG, 1988:150).
Considerando os consumos específicos dos insumos utilizados na siderurgia a carvão vegetal, verifica-se que a cada ano são mineradas, produzidas e

transportadas: mais de 11,5 milhões de toneladas de minério de ferro; mais de 440 mil toneladas de quartzo; mais de 680 mil toneladas de calcário; mais de 270 mil toneladas de manganês; e mais de 27,4 milhões de metros cúbicos de carvão vegetal.
O minério é transportado a distâncias que variam entre 10 e 100 km (em média), das minas até os silos de estocagem. A forma de transporte mais comum são caminhões a diesel. Uma pequena parcela é transportada por via férrea. Os depósitos de calcário industrial que fornecem o insumo para as usinas não integradas situam-se, em geral, dentro de um raio de 200 km. O transporte é feito por via rodoviária e as jazidas do mineral geralmente pertencem a proprietários independentes, que fornecem o produto para uma série de indústrias. A sílica e o minério de manganês geralmente são obtidos não muito distantes das usinas e são transportados por caminhões. Em geral nos locais de extração/mineração são produzidos fortes impactos ambientais. Todas essas operações de transporte, manuseio, peneiramento e carregamento de fundentes provocam a disposição, deposição e emissão de pós, particulados nos locais de mineração/produção, durante o transporte e nas cercanias das usinas.
Durante o processo de produção, manuseio e consumo do carvão vegetal são gerados finos que possuem grande poder de poluição. A geração de finos de carvão vegetal está por volta de 25%, considerando-se desde a sua fabricação até sua entrada nos aparelhos de redução. Essa geração de finos está assim distribuída: nas carvoarias 3,7%; no carregamento e transporte 5,8%; na armazenagem 6,3%; e no peneiramento 9,4% (Gomes e Oliveira, 1980). A maior parte dos finos gerados no setor independente de produção de ferro-gusa não é aproveitada, constituindo-se num rejeito do processo siderúrgico de difícil manuseio e grande ação poluidora. Apenas uma parte desses finos que são gerados nas usinas integradas são aproveitados no processo ou são vendidos para outras indústrias como a cimenteira (CEMIG, 1988:116).

Valoração
Mesmo levando em conta todo esse potencial poluidor da atividade siderúrgica, considerar-se-á no presente exercício apenas aquele efeito diretamente decorrente da produção, transporte e manuseio do carvão vegetal até a boca do alto-forno, admitindo-se que, a partir daí, a análise do custo ambiental do processo industrial de fabricação de ferro-gusa merecerá uma análise bem mais extensa e que deverá ser objeto de um outro exercício de avaliação. Dessa forma, procurar-se-á valorar o custo ambiental decorrente da enorme quantidade de finos de carvão produzidos e depositados por essa atividade.
Conforme foi comentado, cerca de 25% do carvão vegetal produzido é reduzido à condição de finos, o que equivale a cerca de 1,8 milhões de tonelada de pó de carvão vegetal por ano.
Algumas empresas conseguem comercializar os finos de carvão produzidos em suas usinas para outras indústrias (principalmente fábricas de cimento) que os utilizam como energético em seus processos produtivos. Entretanto, a maior parte dos finos gerados no setor independente de produção de gusa não é aproveitada industrialmente, vindo a se constituir em um rejeito do processo siderúrgico de difícil manuseio e grande ação poluidora. (CEMIG, 1988:233)
Pode-se considerar, mesmo de forma conservadora, que cerca de dois terços, ou seja, 1,2 milhão de toneladas anuais de finos de carvão são produzidas como rejeito e vão poluir diretamente os solos, cursos de água e mesmo a área urbana de cidades próximas às siderúrgicas. O destino final dessa carga poluidora será sempre os cursos d'água trazendo como conseqüência a poluição desta e encarecendo o seu tratamento para uso humano e mesmo industrial. Tal carga poluidora seria suficiente para poluir a um nível 1% de sólidos em suspensão

cerca de 120 milhões de metros cúbicos de água. O custo ambiental daí decorrente pode ser avaliado estimando-se o custo necessário para tratamento e recuperação das águas assim poluídas.

Considerando um custo da ordem de US$0,15/m^3 para o tratamento e recuperação dessa água, verifica-se que o custo ambiental decorrente da produção e deposição de finos de carvão, oriundos da produção de carvão vegetal em cerca de 440 mil ha de matas nativas e cerca de 250 mil ha de eucaliptais anualmente, pode atingir valores da ordem de US$ 18 milhões. Rateando esse custo em termos da origem do carvão vegetal produzido obtêm-se os valores constantes do Quadro 17.

5. Apropriação dos Custos Ambientais na Siderurgia a Carvão Vegetal

Conforme ressalvado anteriormente, não se pretende que os custos ambientais encontrados no presente exercício de valoração sejam a expressão real de todos os prejuízos ambientais decorrentes da produção e utilização de carvão vegetal na siderurgia. Na verdade, a escolha de apenas seis impactos ambientais dentre tantos impactos passíveis de identificação já reconhece *a priori* a limitação do presente procedimento. Entretanto, estes impactos analisados dizem respeito a prejuízos ambientais já perfeitamente identificados e fisicamente quantificados pela literatura técnico-científica pertinente, além do que os seus efeitos ecológicos pareceram mais próximos de serem exprimidos em termos econômicos.

O exposto acima significa que, por um lado, prejuízos ecológicos importantíssimos como, por exemplo, a extinção de uma espécie não foram considerados devido à dupla dificuldade de não se dispor de dados quantitativos relativos à dinâmica das populações das diversas espécies e do grau de dificuldade advindo de atribuir importância relativa entre as espécies ou de calcular o valor econômico dos últimos espécimes de determinada espécie. Entretanto, por outro lado, o acima exposto tem o significado de que pelo menos os valores encontrados para os custos ambientais estudados representam a ordem de grandeza de *externalidades* e *bens livres* que, uma vez expressos em unidades monetárias, pode ser considerada no âmbito das discussões que deverão passar a nortear os conceitos de Desenvolvimento Sustentável , na atividade econômica em questão.

Dentro dessa perspectiva, obteve-se então a estimativa dos custos ambientais decorrentes da produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia, conforme sintetizado no Quadro 18.

Considerando o consumo específico de 875 kg de carvão vegetal por tonelada de gusa, verifica-se que a apropriação dos custos ambientais em questão seria da ordem de US$ 75,51 por tonelada de gusa, quando o carvão vegetal tivesse origem de matas nativas e de US$ 57,84 por tonelada de gusa, quando o carvão vegetal tivesse origem de florestas plantadas.

Tomando-se como referência o ano de 1992 em que, de um total de 6,8 milhões de toneladas de ferro-gusa a carvão vegetal produzidas no Brasil, cerca de 4,2 milhões foram fabricadas com carvão vegetal de matas nativas e 2,6 milhões com o produto de florestas plantadas, a apropriação dos custos ambientais a nível desse setor da siderurgia nacional implicaria um custo adicional da ordem de US$ 317 milhões para o primeiro caso e de US$ 150 milhões para o segundo caso, totalizando US$ 467 milhões para o setor.

Como uma vez produzido o ferro-gusa não se pode distinguir a origem do carvão vegetal utilizado, pode ser necessário encontrar um valor médio para o custo ambiental de produção de 1 tonelada de ferro-gusa, ponderando a participação do carvão vegetal conforme a origem seja de florestas nativas (61,1%) ou de florestas plantadas (38,9%). Assim procedendo, pode ser considerado um valor médio de US$ 68,64 para o custo ambiental da produção de 1 tonelada de ferro-gusa produzida no país.

Nos últimos anos a exportação de ferro-gusa da siderurgia a carvão vegetal tem se mantido em torno de 35% da produção nacional, ou seja, tem oscilado em torno de 2,5 milhões de toneladas anuais. Particularmente, o ano de 1993 foi considerado um ano totalmente atípico, com o menor volume de exportações de ferro-gusa dos últimos dez anos, cerca de 1,8 milhão de toneladas. Para 1994, segundo projeções da Associação Brasileira de Produtores de Ferro-Gusa (ABPG), o setor deverá experimentar sensível recuperação, devendo atingir cerca de 2,8 milhões de toneladas exportadas. O referido aumento tem sido explicado pela entrada dos Estados Unidos no mercado internacional, comprando ferro-gusa a partir do início do corrente ano, o que por sua vez é explicado pela recuperação da economia americana e pelo aumento do preço da sucata de ferro, cuja oferta diminuiu em decorrência do período recessivo imediatamentte anterior.
Em decorrência do aumento das exportações, o preço do ferro-gusa vem experimentando sensível recuperação, depois de ter chegado a seu nível mais baixo em 1992, quando ficou em torno de US$ 74,00 por tonelada. A preços de março de 1994, o ferro-gusa no mercado internacional tem se situado em torno de US$ 140,00 por tonelada. Apesar desse processo de recuperação, acredita-se que a situação do mercado tenha se estabilizado neste patamar, nada indicando que a curto prazo possa chegar aos valores mais elevados já atingidos por esse produto, como em 1989, quando os preços médios praticados no mercado internacional situaram-se em torno de US$ 170,00 por tonelada. Os principais fatores conjunturais que têm contribuído para a variação dos preços do ferro-gusa têm sido: a escassez da sucata de ferro, cujo preço se elevou para US$ 144,00 a tonelada, e a saída da ex-União Soviética do mercado internacional de ferro-gusa.
Assim como o preço internacional da sucata de ferro influi no preço internacional do gusa, este por sua vez determina o preço do carvão vegetal no mercado interno brasileiro. Dentre os componentes do custo de produção do ferro-gusa a carvão vegetal, esse redutor é de longe o item que incide em maior proporção, contribuindo com cerca de 70% de tal custo. A estrutura do custo de produção do ferro-gusa a carvão vegetal está apresentada no Quadro 19.
Conforme se observa neste Quadro, a rentabilidade desse processo industrial depende basicamente do preço de aquisição do carvão vegetal e, por conseguinte, a incorporação dos custos ambientais envolvidos na produção e utilização desse redutor pode vir a ser uma estratégia necessária para discussão da sustentabilidade de tal atividade econômica. Nesse caso, o custo de produção de 1 tonelada de ferro-gusa para exportação, a preços FOB, não estaria saindo por menos de US$ 170,00.

Conclusões

Dentre os diversos impactos sobre o meio ambiente, provocados pela atividade de produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia, é possível, a partir da identificação e quantificação física desses impactos, a determinação de valores monetários estimativos, de forma a permitir a discussão sobre as possibilidades de apropriar esses custos, nos custos efetivos de produção dessa atividade econômica, se não no nível da indústria, pelo menos no nível das contas nacionais.
Mesmo com as limitações metodológicas que dificultam e até impedem a valoração de importantes custos ambientais, como, por exemplo, risco de extinção de uma espécie , os resultados encontrados para aqueles impactos mais facilmente valoráveis podem ter o significado de que pelo menos estes custos, que até então têm sido tratados como *externalidades* e/ou *bens livres*, possuem significado e expressão econômica.
O custo estimado para os impactos ambientais em nível nacional, decorrentes da produção e utilização do carvão vegetal na siderurgia, em torno de US$ 467

milhões por ano, representa quase a metade de todo o faturamento com o produto ferro-gusa, ou seja, cerca de US$ 952 milhões.
O custo marginal (de produção) do ferro-gusa a carvão vegetal para exportação, incluindo os custos ambientais, estaria em torno de US$ 170 por tonelada, sendo que o seu preço no mercado internacional só atingiu este valor durante o ano de 1989.

As discussões sobre a sustentabilidade dessa atividade econômica deveriam passar a considerar a necessidade de mecanismos de reinvestimentos compensatórios na área de meio ambiente, naqueles pontos mais afetados e aqui analisados, pelo menos na ordem de grandeza dos valores estimados.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, O. T. & UHL, C. (1993). *Desenvolvendo um modelo para planejamento do uso do solo na Amazônia Oriental com uma base de dados quantitativos: O Caso Paragominas*. Belém, IMAZON.

BARROS, N. F. & NOVAIS, R. F. (orgs.) (1990). *Relação solo-eucalipto.* Viçosa, Ed. Folha de Viçosa.

BRASIL. Presidência da República (1991). *O desafio do desenvolvimento sustentável.* Relatório do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Brasília, CIMA.

CEMIG (1988). *Uso de energia na indústria de ferro-gusa não integrada em Minas Gerais.* Belo Horizonte.

FUNDAÇÃO João Pinheiro (1989). *A Siderurgia em Minas Gerais análise sócio-econômica do setor guseiro, da produção e comercialização do carvão vegetal.* Belo Horizonte (mimeo).

GOMES, F. G. (1983). *História da siderurgia no Brasil*. Belo Horizonte, Itatiaia.

GOMES, P. Aguinélio & OLIVEIRA, J. B. (1980) Teoria da carbonização da madeira. In: CETEC (1980). *Uso da madeira para fins energéticos*. Série de Publicações Técnicas/SPT-1, Belo Horizonte.

LAKE, E. B. & SHADY, A. M. (1993). Erosion Reaches Crisis Proportions . *Agricultural Engineering* pp. 8-13, nov. 1993.

LIMA, Walter P. (1993). *Impacto ambiental do eucalipto*. São Paulo, Edusp.

MAGALHÃES, J. L. (1993). Futuro do carvão vegetal no contexto nacional e no exterior . *Anais do I Simpósio Brasileiro de Pesquisa Florestal. Sociedade de Investigações Florestais*. Belo Horizonte.

MEDEIROS, J. X. (1993). Suprimento energético de carvão vegetal no Brasil: Aspectos técnicos, econômicos e ambientais . *Anais do VI Congresso Brasileiro de Energia*. Vol. I, pp 107-12. Rio de Janeiro.

NATIONAL Academy of Sciences (1977). Methane generation from human, animal, and agricultural wastes . Panel on Methane Generation of the Advisory Committee on Tecnology Innovation. Washington D. C., NAS/AID.

PUPO, N. I. H. (1981). *Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação e utilização.* Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola.

SCHNEIDER, R. (1993). (Citado por Oriana, T. A. e Uhl, C. 1993, p.14). *The Potential for Trade with the Amazon in Greenhouse Gas Reduction*. The World Bank. LATEN Dissemination Note #2.

SIQUEIRA, J. D. Pierin (1990). A atividade florestal como um dos instrumentos de desenvolvimento do Brasil . *Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro*. Vol. 1, São Paulo, SBS/SBEF. pp.15-8.

STOUT, B. A. (1980). *Energía para la agricultura mundial*. Roma, Colección FAO: Agricultura.

20

RESPONSABILIDADE AMBIENTAL DAS EMPRESAS BRASILEIRAS: REALIDADE OU DISCURSO?

Dália Maimon

1. Introdução

O impacto do setor industrial na deterioração ambiental é significativo, ainda que se tenha reduzido nos últimos vinte anos. A indústria dos países desenvolvidos (PDs) vem contribuindo com, aproximadamente, 1/3 do PNB, enquanto as externalidades negativas têm sido proporcionalmente maiores. No que tange à poluição do ar, o ramo industrial é responsável por 40 a 50% das emissões de óxidos de enxofre, 50% do efeito estufa e 25% das emissões de óxidos de azoto. No que se refere à poluição da água, a indústria contribui com 60% da demanda bioquímica de oxigênio e de material em suspensão e 90% dos despejos tóxicos na água. Quanto ao lixo, o setor industrial descarrega 75% do lixo orgânico (OCDE, 1992). Os impactos da indústria sobre o meio ambiente são desiguais entre os diferentes ramos de atividades, uma vez que a poluição é condicionada pela matéria-prima e pela energia utilizada no processo de produção e, ainda, pela intensidade de incorporação de tecnologias limpas. Estimativas recentes indicam que apenas 12% dos estabelecimentos industriais dos PDs, concentrando 20% do valor adicionado, são responsáveis por 2/3 do total da poluição industrial (OCDE, 1992).

1

As indústrias vêm procurando incorporar os efeitos negativos da atividade econômica, as externalidades, dentre suas responsabilidades internas. Em termos gerais , pode-se afirmar que, até a década de 70, as empresas dos PDs limitavam-se a evitar acidentes locais e cumprir normas de poluição determinadas pelos órgãos governamentais de regulação e controle poluía-se para depois despoluir. O comportamento ambiental da firma baseava-se na maximização de lucros no curto prazo, sendo função do mercado de produtos e insumos e da reação à regulamentação (Quadro 1). Esta estratégia reativa significava investimentos adicionais na compra de equipamentos de depuração, acarretando necessariamente custos crescentes e o repasse destes para o preço dos produtos. Desta forma, por muito tempo, argumentava-se sobre a incompatibilidade entre a responsabilidade ambiental da empresa e a maximização de lucros e entre a política ambiental e o crescimento da atividade econômica de um país.

Fonte: Baumol & Oates, 1979.

Uma fase de transição ocorreu durante os dois choques de petróleo, em 1973 e 1979. O aumento do preço das *commodities* resultou em inovações tecnológicas poupadoras de energia e de matéria-prima. As indústrias, que estavam sendo pressionadas para incorporar equipamentos de despoluição, aproveitaram a ocasião para repensarem seus processos de produção. O consumo total de energia do setor industrial passou de 40%, em 1970, a 34%, em 1985, enquanto sua participação no PNB se manteve constante (Institut de l'Enterprise, 1991). Na década de 80, uma nova realidade sócio-ambiental vem se consolidando e implicando na mudança de postura das empresas que acabam descartando velhas perspectivas e práticas reativas ao meio ambiente. A responsabilidade ambiental passa, gradativamente, a ser encarada como uma necessidade de sobrevivência, constituindo um mercado promissor um novo produto/serviço a

ser vendido diferenciando a política de *marketing* e de competitividade (Quadro 2). Alguns fatores contribuíram para essa mudança de comportamento:
Em primeiro lugar, a opinião pública tem estado muito sensível às questões ambientais. Isto afeta os negócios de duas formas: na sabotagem dos consumidores e investidores às empresas que poluem o meio ambiente e na expansão dos mercados de produtos *environment friendly.*
Em segundo lugar, a expansão do movimento ambientalista que vem adquirindo uma considerável experiência técnica e organização política, seja no endosso de produtos ecológicos, seja na elaboração e avaliação dos EIAS/RIMAS, ou na difusão de tecnologias alternativas etc.
Esses dois fatores conscientização da população e a expansão do movimento ambientalista têm repercutido numa maior pressão aos órgãos de regulação no que tange ao controle e monitoramento da poluição e na consolidação de um aparato institucional e legal da política ambiental.
Em terceiro lugar, a disponibilidade e difusão de inovações tecnológicas (processos e produtos) que reduzem ou eliminam a poluição.
Finalmente, a globalização da ecologia tem resultado em pressões e ingerências internacionais, mesmo em países onde a conscientização não é tão acirrada. Vale citar a tentativa de introdução do *dumping* social e ambiental nas recentes negociações do GATT.
Fonte: J. F. Tomer, 1992.
O comportamento ético-ambiental não é, ainda, a regra, mesmo nos PDs. Pesquisas efetuadas junto às empresas da Comunidade Européia concluem que a responsabilidade ambiental nem sempre faz parte da estratégia das empresas, a não ser que estas recebam sinais claros e positivos do mercado. Os custos e os aspectos mercadológicos são, ainda, os fatores decisivos na mudança de estratégia. Assim, o pior dos poluidores pode se tornar o modelo de virtude ambiental, desde que aspectos técnico-econômicos e mercadológicos apontem para esta direção (Cramer et al., 1990).

2. A Institucionalização da Responsabilidade Ambiental

Da interação de atores externos e internos à firma é que resulta sua política ambiental. A depender do ramo da empresa haverá uma maior interface com a variável ecológica. Isto resulta em arranjos institucionais distintos, seja propriamente em nível da atividade/responsabilidade, seja na interação desta com as demais funções organizacionais. A resposta das empresas a essas pressões internas e externas assume basicamente três linhas de ação:
adaptação à regulamentação ou exigência do mercado, incoporando equipamento de controle da poluição nas saídas, sem modificar a estrutura produtiva e o produto;
adaptação à regulamentação ou exigência do mercado, modificando os processos e/ou produtos (inclusive embalagem). O princípio é de prevenir a poluição, selecionando matérias-primas, desenvolvendo novos processos e/ou produtos;
antecipação aos problemas ambientais futuros, ou seja, assumindo um comportamento proativo e de excelência ambiental. O princípio é de integrar a função ambiental no planejamento estratégico da empresa.
Estas distintas linhas de ação definem a percepção e responsabilidade ambiental das empresas, influindo nas funções e estruturas específicas internas à firma. A presença e freqüência destas são indicadores da estratégia da firma. Na ex-Alemanha Ocidental, somente 20% das indústrias médias e grandes não têm departamento/divisão de meio ambiente, enquanto na França, apenas 20 empresas das grandes firmas são dotadas desta função (Institut de l'Enterpritse, 1991). Adicionalmente, os setores químico, de petróleo e farmacêutico, onde os

acidentes ecológicos são mais freqüentes, foram os primeiros a incorporar o meio ambiente no programa institucional.
A função ambiental na empresa tem por atividade/responsabilidade controlar a performance interna e externa da regulação ambiental: treinamento e informação do pessoal; mensuração das emissões, do lixo industrial, dos produtos e processos nocivos; elaboração de planos de emergência; manter contacto com a comunidade órgãos governamentais, vizinhança, entidades ambientalistas e público em gera; tentar influenciar a estratégia política da firma desde o lançamento de uma nova planta, novo produto e/ou política de R&D da empresa. Cabe ressaltar que a grande maioria das empresas se concentra na primeira e segunda funções supracitadas.
A função ambiental específica assume distintas formas e funções no organograma da empresa: desde uma coordenação global de uma *holding* os comitês, departamentos em nível do *staff* associados ou não ao planejamento estratégico, departamento de meio ambiente vinculado ao de *marketing* ou, simplesmente, uma divisão de controle da poluição na linha de produção. Inicialmente, a função ambiental da empresa ficava alocada no departamento de Segurança e Trabalho, e por esta origem, em muitas firmas registramos Departamentos de Segurança e Ecologia.

3. As Auditorias Ambientais
No intuito de conhecer seus pontos vulneráveis, algumas empresas introduziram, voluntariamente, as auditorias ambientais cujos resultados não podem ser divulgados externamente. A auditoria ambiental é um instrumento de gestão que compreende uma avaliação sistemática, documentada, periódica e objetiva sobre a organização, a gestão e os equipamentos ambientais, visando auxiliar a resguardar o meio ambiente, facilitando a gestão do controle das práticas ambientais e avaliando a compatibilidade com as demais políticas da empresa.
A auditoria ambiental iniciou-se, voluntariamente, na segunda metade da década de 70, em várias empresas americanas tais como General Motors, Olin e Allied Signal. Nos países desenvolvidos, a maior freqüência das auditorias ambientais deve-se à exigência das companhias de seguro, em face da maior incidência de acidentes e da respectiva indenização. Estes acidentes são decorrentes principalmente do processo de produção, de transporte e e/ou de armazenamento do produto e do lixo industrial.
Alguns acidentes como o de Seveso, Bhopal, Chernobyl e Basel tiveram repercussão internacional em face das conseqüências penosas em termos de mortes humanas, degradação da flora e da fauna e magnitude das indenizações envolvidas. Estatísticas coletadas durante vinte cinco anos pelo Major Hazard Incident Data Service registram, até 1986, 2.500 acidentes industriais, sendo que mais da metade (1.419) ocorreu entre 1981 e 1986.
A Tabela 1 indica acidentes de grande risco selecionados segundo a periculosidade (25 mortos, e/ou 125 feridos, e/ou 10 evacuações). Estes acidentes têm sua origem no transporte ou armazenamento de substâncias tóxicas do setor químico, e na produção de energia, em particular, nas usinas nucleares e nas plataformas marítimas. Observa-se que a freqüência destes acidentes vem diminuindo nos países da OCDE e aumentando no resto do mundo. Cabe observar, entretanto, que cresce o número de acidentes com indenização superior a 10 milhões de dólares: um na primeira metade dos anos 70 e sete na segunda metade dos anos 80. Até 1984, os EUA eram o líder de acidentes de grande risco.

As auditorias ambientais estão sendo introduzidas mais freqüentemente nos países industrializados, tais como o Canadá, a Holanda, a Grã-Bretanha e os

Estados Unidos. Na Suécia, em 1987, um comitê governamental propôs que 4 mil empresas sejam obrigadas a um Relatório Ambiental anual submetido à Autoridade de Inspeção. Esta proposta foi implantada em 1989.
A grande vantagem das auditorias é que estas permitem que as empresas tenham maior cuidado com o processo de produção identificando as áreas de risco, apontando vantagens e desvantagens e encorajando melhorias contínuas. Neste sentido, as auditorias induzem à utilização de tecnologias limpas, prudente utilização de recursos, matéria-prima e lixo industrial e à identificação de perigos e riscos potenciais.
Os resultados das auditorias ambientais não podem ser divulgados. Algumas empresas, entretanto, utilizam as auditorias como um instrumento de comunicação interna e externa da empresa. Tal é o caso da Hydro Ontario, no Canadá, que publica, anualmente, junto com o balanço da empresa os resultados da Auditoria Ambiental.

4. O Ecobusiness

O *ecobusiness* tem sido pouco estudado e designa uma gama de produtos cuja demanda cresce com a difusão da consciência ecológica. O setor privado deixa de considerar o meio ambiente como somente um adicional de custo, passando a vislumbrar lucros com a criação e difusão de novos produtos e mercados. Sob a mesma designação de *ecobusiness* classificam-se a indústria de equipamento de depuração, as empresas de serviço de despoluição do ar e da água, a reciclagem de lixo, o controle de ruídos, e uma extensa lista de produtos que são vendidos a partir de sua imagem ecológica.
O setor de despoluição é o mais oligopolizado do *ecobusiness*, concentrado em poucas e grandes companhias. Neste setor estão incluídas as companhias de serviços públicos urbanos (abastecimento e despoluição da água, coleta e reciclagem de lixo), despoluição de óleos e de indústria química. As empresas de consultoria em meio ambiente envolvem cem empresas internacionais, a grande maioria de pequenas empresas privadas. Estas assistem aos agentes poluidores em vários projetos, tais como: desenho de facilidades de controle de poluição, consultorias relativas à regulamentação ambiental, projetos de engenharia, assentamento, auditorias ambientais, análise de risco, assistência para obtenção de licença de poluição etc. As empresas de serviços de análise analisam a composição físico-química da água e dos resíduos sólidos de amostras, para avaliar o conteúdo e extensão da poluição. Somente no continente americano do norte há mais de mil firmas de laboratório de análise que competem fortemente entre si.
A dinâmica de cada um desses subsetores do *ecobusiness* é completamente distinta. A incorporação das tecnologias limpas vai depender, entre outros fatores, da taxa de investimento da indústria, da sua capacidade de autofinanciamento e do desenvolvimento tecnológico. O setor de depuração está associado à maior demanda de serviços urbanos ou de gestão territorial (despoluição de bacias hidrográficas) e do orçamento público. Finalmente, os ecoprodutos são dependentes das novas preferências dos consumidores por produtos verdes , pois a maior consciência ambiental vem repercutindo na modificação do conceito de qualidade do produto, que agora precisa ser ecologicamente viável.
A Tabela 2 indica o mercado internacional do *ecobusiness* em 1990 e a respectiva projeção para o ano 2000. As perspectivas são promissoras, uma vez que em dez anos a expectativa é de dobrar o faturamento de US$ 300 bilhões. A grande parcela é ocupada pelo continente americano do norte, onde somente os EUA detêm 40% do total do mercado. A Europa está em segundo lugar com 78 bilhões, liderada pela Alemanha. Na Ásia, o país mais significativo é o Japão. Os

mercados latino-americano e africano são inexpressivos, denotando que o *ecobusiness* é, ainda, um negócio do Primeiro Mundo.

A Tabela 3 resume o faturamento das principais firmas do *ecobusiness.* Este setor é ainda liderado pelas tradicionais prestadoras de serviço coletivo de depuração da água e reciclagem de lixo. Em primeiro lugar, está o líder francês, a Générale des Eaux, seguida da Waste Management, empresa americana de tratamento de lixo.

Embora, em 1989, o mercado europeu de controle de poluição somasse US$ 33 bilhões, (51% destinavam-se ao tratamento de água, 27% à despoluição do ar, 17% à manipulação de resíduos e 5% à descontaminação do solo), só aparece na tabela a ABB Flakt, pois na sua absoluta maioria as firmas produtoras de equipamentos de despoluição são de pequeno e médio porte. Com o crescimento do mercado, observa-se, no entanto, um forte movimento de concentração devido à aquisição de firmas estabelecidas no setor de bens de capital. A firma sueca ABB Flakt, com faturamento de US$ 2,8 bilhões, é uma grande exceção, operando em 33 países.

Outros negócios estão sendo realizados, mostrando que os eco-produtos são um mercado promissor. Após consultar a população de 22 países ricos e pobres, uma recente pesquisa de mercado elaborada pelo Instituto Gallup indica que, em 20, os problemas ambientais foram considerados prioritários *vis-à-vis* a questão do crescimento econômico. 71% dos brasileiros pesquisados também assim pensam. Do total dos entrevistados, 53% disseram estar dispostos a pagar um preço mais alto pela proteção do meio ambiente. Os que não concordaram com esta alternativa foram os habitantes da Rússia, Filipinas, Japão, Polônia e Turquia (*Globo*, 5.5.1992).

Esta sensibilidade ambiental já se traduziu em maiores vendas. Recente estudo americano concluiu que, no primeiro semestre de 1990, 9,2% dos produtos introduzidos no mercado eram anunciados como verdes , enquanto, em 1985, estes constituíam apenas 0,5%. Por sua vez, o mercado francês de ecoprodutos somava, em 1989, US$ 6 bilhões dólares, o que corresponde a 1% do consumo familiar, com expectativa de crescimento, o que passa a ser interessante do ponto de vista empresarial.

Para subsidiar e atender esta nova demanda do consumidor, surgiram vários programas de endosso ecológico que pode ser fornecido por órgãos públicos ou privados. A eco-compatibilidade dos produtos passa a ser uma informação adicional ao preço na escolha da cesta de consumo.

As experiências pioneiras de endosso da ecologicidade do produto, através do selo verde, são a alemã, a canadense e a americana. O Ange Bleu, garantido por uma companhia governamental alemã, foi introduzido em 1978 e já alcança 3.600 produtos. A experiência canadense Choix écologique , lançada em 1988 e efetivada em 1991, é um pouco mais rigorosa: uma comissão analisa todo o ciclo de vida de um produto desde sua fabricação até sua eliminação. Até junho de 1992 somente quatorze produtos ganharam tal aval. Nos EUA os selos ecológicos (Green Cross e Green Seal) são endossados por ONGs ecológicas.

O endosso ecológico atende a vários objetivos: melhorar as vendas ou imagem dos produtos, sensibilizar os consumidores para os distintos efeitos ambientais de produtos da mesma categoria, oferecer, cada vez mais, informações fidedignas e exatas sobre a composição dos produtos, forçar os fabricantes a assumir a responsabilidade por seus produtos. E finalmente, melhorar a qualidade ambiental, uma vez que os consumidores passam a demandar produtos eco-compatíveis.

5. O Meio Ambiente e as Empresas no Brasil

A incorporação da variável ambiental nas empresas brasileiras foi descompassada em relação àquela ocorrida nos PDs. Em Estocolmo, a posição ambiental da delegação brasileira era defensiva, sob o argumento de que a pior poluição é a da pobreza . Os nossos ministros chegaram a convidar empresas a aqui se instalarem, alegando que o Brasil queria indústrias e que tinha um grande espaço para ser poluído (Maimon, 1992). Assim, na década de 70, a abundância de recursos naturais e a ausência de uma política de controle ambiental foram fatores de atração aos investimentos nos setores de mineração, química, construção naval, que já sofriam restrições nos países de origem. Estas acarretavam custos crescentes da despoluição que atingiam entre 2,03% e 2,89% do preço final.

Apesar dos dois choques de petróleo, não se modificou a concepção do crescimento econômico brasileiro no que tange ao aproveitamento racional dos recursos naturais e do meio ambiente. Agia-se como se estes fossem bens livres e sem valor econômico e social. A crise energética, que para muitos países, tais como o Japão, significou uma busca de processos de produção poupadores de recursos naturais e energéticos, acarretou, entre nós, a pesquisa de fontes alternativas de energia, e não repercutiu na racionalização de sua utilização. As empresas, por incentivo do governo, mudaram seu perfil de consumo energético, mas os subsídios à utilização de novas fontes pouco incentivaram a redução da demanda de energia no seu todo (Tolmasquim, 1992).

O recurso a novas fontes, em particular o Pro-Álcool e a expansão das hidrelétricas, não levou em conta a deterioração ambiental, mas fatores econômicos de preços relativos dos insumos energéticos e de escassez de divisas. O Pro-Álcool, o mais bem-sucedido programa de substituição a partir da biomassa no mundo, não integrou a questão ecológica, casualmente teve efeitos positivos na poluição atmosférica, mas repercussões negativas nas zonas de produção (Sachs et al., 1989). Identicamente, argumentava-se que a energia hidrelétrica era limpa, pois diminuía, consideravelmente, as emissões atmosféricas. Entretanto, esqueceu-se de avaliar os impactos da construção de hidrelétricas como a de Balbina.

Na década de 80, consolidou-se o aparato institucional e legal da política ambiental, o movimento ambientalista expandiu-se e aumentaram as pressões ecológicas externas. Entretanto, a recessão atravessada pela economia brasileira não estimulou novos investimentos em equipamentos de despoluição e/ou mudanças de processos. Neste período, ganharam maior participação na estrutura industrial brasileira, inclusive em termos do comércio exterior, os setores de bens intermediários (minerais não-metálicos, metalurgia, papel e celulose e química) reconhecidos por suas potenciais externalidades negativas (Torres, 1993).

A partir de 1991, as empresas passaram a se pronunciar mais intensivamente sobre suas responsabilidades ambientais. Isto se deve, por um lado, ao debate sobre a modernidade, introduzido pelo governo Collor, que difundiu juntamente com as práticas de liberalismo econômico as de qualidade total. E por outro, à preparação e realização da Conferência da UNCED no Rio de Janeiro que mobilizou os empresários em distintos fóruns. Os principais fóruns são o Business Council for Sustainable Development, ligado ao movimento empresarial internacional liderado por Stephan Schmidheiny.

Neste mesmo espírito, foi criada, em 1991, a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável que soma vinte associados e um capital inicial de 4 milhões de dólares. A referida Fundação tem por objetivo intermediar órgãos financiadores, como o Banco Mundial, e o setor privado, no que tange à avaliação de projetos que ponham em risco o meio ambiente. Já fazem parte a Gazeta Mercantil, a Vale do Rio Doce, Caemi, Varig, Mannesmann, Papel Simão, Ripasa

e Aracruz. Esse comportamento das empresas atende à crescente demanda do seu ambiente externo. Segundo uma pesquisa de opinião elaborada no ABC, 46% dos entrevistados atribuíram às empresas os problemas ambientais. A União e os estados são percebidos como menos implicados, o que não é o caso dos municípios. A pesquisa revela que para os entrevistados os problemas de poluição são sobretudo de gestão local e associados a fontes estacionárias.

Determinantes da responsabilidade ambiental

A pesquisa pioneira de Maimon (1991) junto a 86 empresas brasileiras indica que, tal como nos PDs, a responsabilidade ambiental nas empresas é desigual. Os fatores que determinam a maior ou menor *performance* ambiental são a política dos órgãos de regulação e a pressão da comunidade local e internacional. Prevalece, ainda entre nossos empresários, uma atitude reativa e uma ideologia de antagonismo entre a proteção ambiental e crescimento econômico da empresa.

A responsabilidade ambiental restringe-se a atender às normas de poluição e aos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMAS), cujas exigências são diferenciadas nos diversos estados. A legislação referente às auditorias ambientais está sendo regulamentada pelos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, prevendo a obrigatoriedade das auditorias, tal como ocorre com os RIMAS. Entretanto, a pressão da população local, que sofre os efeitos da poluição, e a pressão do movimento ecológico internacional têm sido mais importantes na fiscalização das empresas. Os órgãos fiscalizadores estaduais estando despossuídos de recursos técnicos e humanos necessários à gestão e avaliação dos impactos ambientais, à exceção dos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, e o retardamento na regulamentação da Constituição de 1988, rica em matéria ambiental, vêm inibindo a eficiência da ação fiscalizadora.

Inserção internacional

As empresas com *performance* ambiental são aquelas de maior inserção internacional, uma vez que neste ambiente a sensibilização dos problemas ambientais vem implicando uma maior pressão dos acionistas, consumidores e/ou órgãos de financiamento para uma nova postura empresarial.

Cabe destacar-se alguns tipos de empresas: as de exportação de produtos derivados de recursos florestais, minerais e animais selvagens; as empresas multinacionais que, por exigência de seus acionistas e consumidores, acabam melhorando sua relação com o meio ambiente; as que dependem de financiamento de bancos internacionais, que exigem relatório de impacto ambiental para a obtenção de recursos; e as empresas da região amazônica que vêm sendo pressionadas pelo movimento preservacionista internacional.

As empresas exportadoras de recursos naturais ou de seus derivados vêm sofrendo pressão dos importadores que exigem certificados de origem. Este é o caso da indústria de celulose, madeira e de mineração. Aqui, vale citar as ações de empresas como a Vale do Rio Doce, que tem investimentos previstos de US$ 3,5 bilhões para os próximos dez anos, destinados à recuperação de 3,5 milhões de hectares de áreas degradadas pela mineração.

A Aracruz e a Riocell (ex-Borregaard), que exportam papel e celulose, explicitam nos seus *folders* a distância que estão situadas em relação à Amazônia, para afastar qualquer dúvida dos importadores quanto à proveniência da madeira. A revista *Newsweek* causou sérios problemas para a Riocell quando, por equívoco, publicou que esta utilizava madeira proveniente da referida região (*Veja*, 10.7.1991).

As empresas de grandes projetos de infra-estrutura, em particular a Eletrobrás, tiveram que se adaptar às novas regras exigidas pelo Banco Mundial, a partir de 1988, para o financiamento dos novos investimentos. Como é sabido, o Banco

começou a condicionar seus empréstimos à apresentação dos RIMAS e dos projetos de mitigação, extremamente rígidos no que se refere à construção de hidrelétricas na Amazônia.

Origem do capital

A origem do capital (nacional/privado, multinacional ou público) não é o fator determinante da responsabilidade ambiental, mas resultante da maior ou menor pressão internacional e dos órgãos de regulação.

O comportamento do setor elétrico e da Vale do Rio Doce não traduz as práticas das empresas do setor público, principalmente aquelas ligadas à Segurança Nacional. Como a fiscalização e o controle ambiental são praticados por órgãos estaduais, observou-se uma relativa impunidade nas empresas estatais. Não se verificou uma ativa interdição de siderúrgicas ou petroquímicas pertencentes ao setor público que são altamente poluidoras.

As raríssimas exceções foram a interdição do terminal da Petrobrás da Baia da Ilha Grande, em 1989, que, após uma série de acidentes de lançamento de petróleo ao mar, estava inviabilizando a atividade turística da região de lazer da alta burguesia do Rio e de São Paulo, Angra dos Reis. Nesta mesma região, a desativação de Angra II também merece ser lembrada. A região de Duque de Caxias não teve a mesma sorte, o que sugere que a pressão do movimento ambientalista local foi determinante.

Algumas empresas multinacionais, e mesmo aquelas que foram atraídas para o Brasil pela inocuidade de nossa política ambiental, por sofrerem pressão de seus investidores e consumidores nos países de origem, se vêem compelidas a implementar programas ambientais. A British Petroleum, que assumiu uma imagem verde na Europa, sofreu fortes pressões para abandonar suas atividades de mineração pouco ecológicas no Brasil. Sua concorrente brasileira Shell tem sua política ambiental definida pela *holding* internacional, adotando normas de poluição mais rígidas que as da legislação brasileira.

A Rhodia, a subsidiária do grupo Rhône Poulenc, teve que arcar com o passivo ambiental da fábrica de pentaclorofenato de sódio o pó da china <197>, adquirida em 1976 em Cubatão. A Rhodia tornou-se herdeira de 60 mil toneladas de depósitos clandestinos destes resíduos venenosos, que foram denunciados pela população. Somente o incinerador utilizado na queima do pó custou 16 milhões de dólares, enquanto a unidade de Cubatão não atinge um faturamento anual de US$ 500 mil.

A incorporação da proteção ambiental nas empresas multinacionais se dá mais facilmente, uma vez que suas filiais podem ir em busca de recursos financeiros e técnicos necessários para a incorporação de tecnologias limpas e às experiênciais de gestão disponíveis nos países de origem. Cabe ressaltar, entretanto, que a incorporação da responsabilidade ambiental nas empresas multinacionais localizadas no Brasil é defasada em relação ao país de origem do capital.

Localização

A localização da empresa é, também, fator determinante de responsabilidade ambiental. As empresas poluidoras localizadas perto de importantes centros urbanos tiveram que mudar sua relação com o meio ambiente. A Caemi, mineradora de ferro-gusa e localizada a 800 metros de um dos bairros mais nobres de Belo Horizonte, deixou de explorar 40 milhões de toneladas de ferro no valor de 800 milhões de dólares, por pressão da população. Estabeleceu um limite de 100 metros de rebaixamento da Serra do Curral e está construindo no antigo campo de mineração um centro comercial, um bairro residencial e um lago.

Em Cubatão, denominado Vale da Morte, um grande programa de melhoria do meio ambiente foi implantado entre 1985 e 1991. US$ 350 milhões foram investidos em equipamentos antipoluição e outros US$ 800 milhões em conservação e reflorestamento. Os resultados foram bastante estimulantes:

redução de 72% da poluição atmosférica, de 97% dos metais pesados e de 93% dos resíduos orgânicos. Apesar deste enorme investimento, em julho de 1991, 23 empresas tiveram que interromper suas atividades por 24 horas, em função de inversão térmica. O prejuízo foi de 4 milhões de dólares (*Financial Times*, 10.7.1991).

Por sua vez, os empresários da região amazônica são aqueles que sofrem a maior pressão internacional sobre suas atividades poluidoras. Não há indícios claros que esta pressão tenha se traduzido em mudanças efetivas no comportamento das empresas, mas a retórica está cada vez mais rica. O documento Carta para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia , publicado por diversos órgãos empresariais da região, ilustra até que ponto chegou a posição defensiva dos empresários, que se viram compelidos a se adaptar ao discurso do desenvolvimento sustentado, do zoneamento sócio-econômico-ecológico, do aproveitamento das potencialidades regionais, visando assegurar tanto às gerações presentes, quanto futuras, melhor participação na riqueza gerada etc. Ao mesmo tempo, insistem na questão da soberania nacional, da efetiva e concreta viabilidade de instalação de indústrias de produtos naturais, florestais, minerais e de pesca, para o incentivo à implantação de agroindústria etc.

O confronto da *performance* da Aracruz e da Borregaard, ambas no ramo de papel e celulose, é um bom indicador da importância da pressão do movimento ecológico. Estas empresas têm vários pontos em comum: criadas na mesma época para aproveitamento dos recursos florestais para suprir o mercado internacional de papel e celulose, em declínio nos países nórdicos. Controle acionário nacional para a Aracruz e norueguês para a Borregaard, ainda que o vice-presidente da primeira seja, também, norueguês. O acesso à tecnologia é praticamente o mesmo. A *performance* ambiental da Aracruz, apontada nacional e internacionalmente como a empresa exemplo na racionalidade de utilização dos recursos naturais, contrasta com a *performance* da Borregaard, cuja poluição da água e do ar no rio Guaíba culminaram com seu fechamento em 1973, graças ao enérgico desempenho do grupo ambientalista local liderado por José Lutzemberg, secretário de Meio Ambiente do governo Collor.

Ecobusiness

Recentemente, vem se observando no Brasil, tal como no resto do mundo, que o *ecobusiness* está em expansão, em particular na indústria de cosméticos (Boticário), alimentação (produtos naturais), reciclagem de lixo e no *marketing* das empresas.

O *marketing* ecológico foi introduzido, pela primeira vez, em 1990, pela São Paulo Alpargatas na venda de camisas ecológicas. Esta foi sua campanha de maior retorno de vendas. A SOS Mata Atlântica, por sua vez, associou-se à Aqualongo na venda de camisetas do projeto Tamar. A Atlantis também lançou uma campanha de óleo verde que economiza a gasolina e o álcool.

Com a aproximação da Eco-92, este movimento foi se intensificando. Um setor em grande expansão é o dos meios de comunicação escrita e falada. A intensidade da participação da imprensa brasileira é inédita no mundo. Os jornais de grande circulação dedicam uma página diária à Ecologia/Meio ambiente, chegando o *Jornal do Brasil* a publicar um caderno por semana. A *Gazeta Mercantil*, um jornal destinado quase que exclusivamente a empresários, publica, desde 1989, uma matéria diária sobre questões relacionadas às empresas e meio ambiente. A Rede Globo de Televisão tem um programa semanal, ainda que fora do horário nobre, sobre ecologia.

Conclusão

A onda neoliberal que induz à adoção de mecanismos e instrumentos de mercado para a proteção do meio ambiente faz ressaltar o importante papel do movimento ambientalista seja na denúncia e fiscalização das questões ambientais, seja no apoio à população nas auditorias públicas, seja no endosso da ecologicidade dos produtos verdes .

Apesar do otimismo no engajamento das empresas em relação à responsabilidade ambiental, ficam pendentes algumas questões que merecem maior reflexão. Em primeiro lugar, uma questão metodológica: como distinguir a retórica da empresa da implementação efetiva em relação à responsabilidade ambiental, qual é o descompasso entre a riqueza do discurso e a ação? Para tal devem se intensificar as pesquisas de estudo de caso em empresas.

Em segundo lugar, há evidências da incompatibilidade relativa em termos da dinâmica de expansão da produção e das vendas das empresas e uma racionalização planetária do consumo e da utilização das matérias-primas. A sociedade de consumo, com seu viés sobre a obsolescência planejada, introdução de novos produtos, consumo conspícuo, tem sido precondição da expansão das vendas das empresas. O *ecobusiness* não atingiu, ainda, o vigor necessário para poder substituir esse dinamismo.

Finalmente, uma questão redistributiva quanto à globalização dos custos ambientais num planeta onde o desenvolvimento econômico e social é desigual e onde a capacitação das empresas de responder às questões ambientais é também diferenciada. O ritmo de incorporação de ecotecnologias vai depender do preço dos recursos naturais e da efetividade das políticas de controle, mas também da capacitação da empresa e do ramo industrial em relação à dinâmica de inovações tecnológicas e financeiras necessárias à implementação da nova atividade. Quem deverá pagar pelo ônus ao meio ambiente? As empresas dos países desenvolvidos e/ou dos países em desenvolvimento? Quais os mecanismos de financiamento?

Referências Bibliográficas

BAUMOL, W. J. & OATES, W. E. (1979). *Economics and Environmental Policy and Quality of Life*. Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall.

CRAMER, D. et al. (1990). Clean technology . *Industry and Environment*, v. 13, n. 1-2 (UNEP).

DUCLOS, D. (1990). *Les industries et les risques pour l'environnement.* Paris, Hermattan.

HIGGINS, J. (1994). Global environmental industry . *Ecodecision*, jan.

IMES (1992). *Pesquisa sócio-econômica do ABC*. São Caetano do Sul (mimeo).

INSTITUT de l'Enterprise (1991). Les enterprises face à l'environnement . *Economie Geographie*, nº 285, maio.

MAIMON, Dália (1991). *A variável ambiental nas empresas brasileiras*. Relatório de Pesquisa (mimeo).

_____ (1992). *Ensaios sobre economia do meio ambiente*. Rio de Janeiro, APED Editora.

_____ (1993). Economia e a problemática ambiental . In: VIEIRA, Paulo & MAIMON, Dália (orgs.). *O meio ambiente e as ciências sociais: rumo à interdisciplinaridade*. Belém, APED/NAEA.

OCDE Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (1992). *L'état de l'environnement.* Paris, OCDE, maio.

SACHS, I., MAIMON, D. & TOLMASQUIM, M. (1989). The social and ecological impacts of Pro-Alcool . *IDS Bulletin*, v. 18, nº 1. Sussex.

TOLMASQUIM, Maurício (1992). Conservação de energia . In: MAIMON, Dália (org.). *Ecologia e desenvolvimento*. Rio de Janeiro, APED.

TOMER, J. F. (1992). The human firm in the natural environment: a socio-economic analysis of its behavior . *Ecological Economics*, v. 6, nº 2, out.
TORRES, H. G. (1993). Indústrias sujas e intensivas em recursos naturais: importância crescente no cenário industrial brasileiro . In: MARTINE, G. (org.). *População, meio ambiente e desenvolvimento*. Campinas, UNICAMP.

21 UM ESTUDO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO NORDESTE SEMI-ÁRIDO

Antônio R. Magalhães

1. Introdução

O ciclo de políticas voltadas para o desenvolvimento do Nordeste, iniciadas com o GTDN Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste, no final da década de 50, parece dar sinais de exaustão neste final de século. A fase dos planos diretores da Sudene, dos incentivos fiscais e dos programas de desenvolvimento rural integrado se extingue com a última experiência de grande envergadura, o PAPP Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural. Junto com as políticas, também as instituições se enfraqueceram e perderam o fôlego para sua própria renovação. O Nordeste se encontra hoje sem uma estratégia de consenso, capaz de viabilizar ação política orientada para o desenvolvimento.

As condições para um novo ciclo de políticas de desenvolvimento regional sujeitam-se às características especiais dos anos 90:

a) o retorno do Brasil ao regime democrático, criando espaço para um amplo processo participativo na sociedade;

b) a preocupação com a restauração do planejamento de longo prazo, que pode viabilizar-se com o desejado alcance da estabilidade econômica;

c) o retorno da preocupação com as desigualdades regionais e sociais, materializado no Congresso Nacional com o Relatório Beni Veras sobre Desigualdades Regionais e, no nível da sociedade, com a Campanha pela Cidadania e Contra a Fome;

d) a emergência do conceito de desenvolvimento sustentável, a partir do Relatório Brundtland e da Rio-92.

Em 1992, os participantes da Conferência Internacional sobre Impactos Climáticos e Desenvolvimento Sustentável de Regiões Semi-Áridas (ICID) propuseram a adoção de políticas de desenvolvimento sustentável como a saída apropriada para as regiões semi-áridas. A partir de um processo participativo envolvendo organizações governamentais e não-governamentais, conduzido inicialmente por uma ONG, tornou-se possível a reunião de esforços para elaboração de estudo e proposta de política de desenvolvimento sustentável do Nordeste, com destaque para a região semi-árida. A principal preocupação diz respeito à incorporação do conceito de desenvolvimento sustentável ao processo de planejamento do desenvolvimento regional.

2. Planejando o Desenvolvimento Sustentável

Há inúmeras definições de desenvolvimento sustentável. Isso não impede que exista unanimidade em torno da idéia básica por trás do conceito, ou seja, desenvolvimento com eqüidade social intrageração e entre gerações. O mesmo não é verdade, contudo, em relação à operacionalização do conceito. Todos são favoráveis ao desenvolvimento sustentável, mas pouco se aprendeu sobre como promovê-lo e, particularmente, como introduzi-lo em nível do planejamento nacional, regional ou local. Não há metodologias disponíveis para o planejamento do desenvolvimento sustentável.

Evidentemente, trata-se de um conceito novo, que ainda não teve tempo de incorporar-se ao corpo das doutrinas de desenvolvimento econômico e planejamento. É ainda mais recente o interesse dos economistas pelo tema. Embora crescente esse interesse, a maioria dos economistas e dos políticos que tratam da questão do desenvolvimento ainda vêem com desdém ou desconfiança a idéia de sustentabilidade.

Essa aparente falta de interesse pode ter algumas explicações:
Primeiro, idéias novas geralmente levam algum tempo para seu pleno amadurecimento e aceitação. Se isso é verdade, deve-se esperar algum tempo até que o novo conceito seja plenamente incorporado;
Segundo, o conceito de desenvolvimento sustentável surgiu a partir da preocupação com os problemas ambientais e os problemas globais, estando fortemente presente o viés ambiental. A maioria das pessoas, mesmo as mais esclarecidas, ainda pensam desenvolvimento sustentável como assunto exclusivo dos ambientalistas. Em boa medida, a corrente principal da política econômica continua ignorando a questão;
Terceiro, a crise e as transformações econômicas dos anos 80 e início dos 90 fizeram diminuir o prestígio da atividade de planejamento em geral, tornando ainda mais difícil a introdução de novas dimensões no processo de planejamento.
Para efeito deste trabalho, utilizamos uma definição operacional para desenvolvimento sustentável, capaz de permitir sua incorporação aos procedimentos do processo de planejamento. A definição adotada é a seguinte:
Desenvolvimento sustentável é o que tem capacidade de permanecer ao longo do tempo. Em outras palavras: é o desenvolvimento durável, em todas as suas dimensões. Além do aspecto global, destacamos quatro dimensões:
a) econômica: relativa à capacidade de sustentação econômica dos empreendimentos. Este é um conceito bem desenvolvido pelos economistas;
b) social: diz respeito à capacidade de incorporar as populações marginalizadas, reduzindo desequilíbrios sociais que desestabilizam a sociedade;
c) ambiental: relativa à necessidade de conservação dos recursos naturais e da capacidade produtiva da base física; e
d) política: relacionada com a estabilidade dos processos decisórios e das políticas de desenvolvimento.
Outras dimensões podem ser acrescentadas. Por exemplo, a dimensão cultural, relativa à capacidade de preservação dos valores que asseguram a identidade cultural de um povo e permitem a introdução de novos valores necessários para dar suporte às transformações sociais e econômicas.
Embora simplificadora, a definição acima mantém os ingredientes comuns às várias definições de desenvolvimento sustentável: qualifica o crescimento econômico, sujeitando-o à necessidade de manutenção, a longo prazo, da produtividade dos recursos naturais e conservação da base física do planeta; fortalece a idéia de eqüidade, tanto interpessoal (sustentabilidade social), como intertemporal (sustentabilidade ambiental).
Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste: o Projeto Áridas
Objetivo
O objetivo do Projeto Áridas é contribuir para criar um novo paradigma para o planejamento do desenvolvimento do Nordeste brasileiro.
Nos últimos 45 anos, o desenvolvimento do Nordeste foi orientado pelo que podemos chamar hoje de paradigma do GTDN: um conjunto de orientações de caráter estratégico que foi internalizado pelos planejadores regionais e influenciou as políticas, planos e programas de desenvolvimento feitos ou adotados no Nordeste a partir da criação da SUDENE, em 1959.
A doutrina GTDN foi um grande sucesso pela influência que teve e continua tendo entre os acadêmicos e planejadores. As políticas que nela se fundamentaram, entretanto, não deram os frutos esperados. Vivemos hoje uma situação de crise de identidade da política regional, pelo envelhecimento do paradigma do GTDN e pelo não surgimento de um substituto.
Os paradigmas não se estabelecem apenas por causa do esforço intelectual ou político de um conjunto de pessoas. Resultam de um processo de transformação social que muitas vezes acontece à revelia dos governantes ou das elites

intelectuais. Quando existe consciência, contudo, de que um processo de transformação social se encontra em andamento, é possível por meio de amplo esforço intelectual, político e de participação, exercer influência sobre esse processo e explicitar, e até mesmo influenciar, o novo paradigma. Foi assim em 1958, quando o GTDN se inseriu no processo de transformação social no Nordeste e conseguiu produzir uma resposta lógica aos anseios da época. As condições estavam criadas: as demandas das lideranças regionais, tendo à frente a igreja; as condições políticas nacionais, com Juscelino Kubitschek disposto a apoiar uma nova política para o Nordeste; o trabalho político-intelectual desenvolvido por Celso Furtado e sua equipe no GTDN e na Sudene; a mobilização política em torno da nova proposta.

Pode ser assim agora, quando o velho paradigma se encontra em declínio e novas idéias surgem, enquanto se fortalecem as demandas sociais. A situação não é, entretanto, tão simples como em 1958. A sociedade se tornou mais complexa. Não temos a liderança de um Celso Furtado e de um Juscelino Kubitschek. As instituições envelheceram. Não há proposta hegemônica que tenha apelo suficiente para garantir viabilidade política. Por outro lado, o processo democrático não deixa mais espaço para soluções impostas de cima para baixo. De positivo, há o fato de que as oligarquias tradicionais se enfraqueceram, particularmente em alguns estados. Isso permitiu o surgimento de algumas experiências bem-sucedidas, em nível de estados e de municípios, de implementação de políticas públicas modernas. Como em 1958, entretanto, quando foi preciso combater as idéias das elites agrárias do Nordeste, ainda agora essas elites se colocam como obstáculo para a modernização das políticas de desenvolvimento regional.

A contribuição do Projeto Áridas está em buscar organizar esforços para explicitar os anseios da sociedade nordestina e, paralelamente, propiciar a verbalização de alternativas para uma nova fase de políticas de desenvolvimento regional. Em suma, colocar-se como instrumento para a construção do novo paradigma, procurando perceber e ao mesmo tempo influenciar, ainda que modestamente, na direção do processo social do qual resultará a consolidação de um corpo de idéias e princípios que fundamentarão as políticas regionais no futuro. A idéia de procurar influir no processo social pode parecer pretensiosa, e talvez o seja. Não se trata, contudo, de mudar o processo social, mas de procurar entendê-lo e oferecer alternativas que tenham uma força lógica e que possam ser, a partir desse momento, introduzidas como elementos do próprio processo.

A idéia básica por trás do Projeto Áridas é que a explicitação de uma estratégia de desenvolvimento sustentável para a região pode se constituir num elemento importante para canalizar e disciplinar os diversos elementos, nem sempre convergentes, do processo social que questiona o paradigma atual mas ainda não conseguiu identificar o seu substituto.

De modo específico, o objetivo é de propor uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para a região. Duas características são inerentes à idéia de sustentabilidade, nas suas diversas dimensões: a visão de longo prazo e a participação da sociedade.

Arcabouço metodológico

O processo de elaboração da estratégia percorre dois caminhos paralelos, que freqüentemente se confundem: o do trabalho técnico, mediante esforço de um conjunto de pessoas incumbidas da preparação das propostas; o processo político-participativo, por meio do envolvimento de diversos segmentos representativos da sociedade.

O caminho político envolve o esforço organizado de promoção da participação ativa da sociedade nas diversas fases do trabalho, por meio de seminários, *workshops* e reuniões específicas, ou da participação direta nos grupos técnicos.

O trabalho de participação realimenta constantemente o caminho técnico e deve continuar após a conclusão dos estudos e propostas.
O caminho técnico se desenvolve em quatro grandes fases, que compõem a moldura metodológica do trabalho:
Primeiro, a análise de sustentabilidade atual do desenvolvimento do Nordeste, considerando as dimensões econômicas, sociais, ambientais e políticas.
Segundo, a simulação da sustentabilidade futura, com base em cenários tendenciais.
Terceiro, a explicitação de cenário desejado de desenvolvimento sustentável.
Quarto, a elaboração da estratégia propriamente dita.
Tanto em relação à sustentabilidade atual como no tocante à sustentabilidade futura, será feita análise de vulnerabilidade ao problema das variações climáticas e particularmente às secas que afetam a região. No caso da sustentabilidade futura, essa análise inclui a hipótese de mudança climática global, cujos efeitos poderão ser mais intensos em regiões marginais como o semi-árido nordestino. A questão da vulnerabilidade assume papel central, tanto em termos das diversas análises como no tocante às propostas de estratégias específicas.
Um outro elemento importante da análise diz respeito ao exame das lições das experiências de políticas de desenvolvimento realizadas até hoje, particularmente no tocante à explicação das causas de sucesso e de insucesso. A incorporação desse conhecimento será útil não apenas na elaboração da proposta de estratégia geral, mas particularmente na definição das políticas setoriais.
De modo simplificado, o arcabouço metodológico obedece ao seguinte raciocínio: Partindo da análise de sustentabilidade atual, da vulnerabilidade às variações climáticas e outras crises ambientais e do conhecimento das lições de sucesso e insucesso das políticas de desenvolvimento, constrói-se um cenário tendencial para permitir a simulação da situação de sustentabilidade no futuro, bem como da futura vulnerabilidade ao clima. O cenário tendencial leva em conta a situação atual, as tendências e o conhecimento disponíveis sobre as mudanças em andamento. Mostra para onde a região está caminhando, se tudo continua como está. Em seguida, constrói-se um cenário desejado, através de consulta organizada à sociedade. O cenário desejado leva em conta os anseios da sociedade e também as possibilidades de sua realização a partir de uma nova estratégia de desenvolvimento sustentável. Da comparação dos três cenários o atual, o tendencial e o desejado é possível, de modo participativo, definir caminhos para uma nova estratégia capaz de desviar o atual caminho de insustentabilidade para um outro em direção ao cenário desejado.
Na prática, esse arcabouço metodológico será operacionalizado através de nove tarefas, comuns a todas as atividades.
Tarefa 1: organização da base de dados relativa ao assunto objeto da tarefa (estudo, relatório de grupo, relatório geral);
Tarefa 2: análise de sustentabilidade atual (econômica, social, ambiental, política);
Tarefa 3: análise de vulnerabilidade às variações climáticas e outros fenômenos ambientais;
Tarefa 4: análise das lições das políticas postas em execução até o momento;
Tarefa 5: construção do cenário tendencial (*business as usual*), com base na projeção de variáveis-chave;
Tarefa 6: análise simulada de vulnerabilidade no futuro, considerando duas hipóteses: a) sem mudança climática global; b) com mudança climática global;
Tarefa 7: construção do cenário desejado de desenvolvimento sustentável;
Tarefa 8: elaboração da estratégia geral de desenvolvimento sustentável;
Tarefa 9: elaboração de propostas de políticas setoriais sustentáveis prioritárias.
Podemos antecipar, qualitativamente, algumas conclusões gerais dessas análises.

Em primeiro lugar, as condições de sustentabilidade atual da região nordestina são pouco satisfatórias. Do ponto de vista econômico, a economia do interior é altamente vulnerável às crises climáticas. Mesmo em tempos normais, não gera renda suficiente para sustentar sua população. Em nível microeconômico, muitos empreendimentos sobrevivem à custa de subsídios governamentais.
Sob o aspecto social, os indicadores são dramáticos, ao mostrarem as condições de pobreza da maioria da população. As migrações rurais-urbanas e inter-regionais indicam que a região não oferece condições de sustentabilidade social. As grandes desigualdades sociais mostram uma situação insatisfatória.
No tocante à questão ambiental, a contínua perda de produtividade da terra, a exaustão de recursos naturais não-renováveis e diminuição dos depósitos de água subterrânea são indicadores de insustentabilidade. Os processos de desertificação em várias regiões mais vulneráveis refletem as condições de uso insustentável dos solos, da vegetação, dos recursos hídricos e da biodiversidade. As atividades humanas e suas conseqüências sobre o uso do solo e da água são causa de grande pressão sobre esses recursos.
Globalmente, as condições do desenvolvimento atual do Nordeste não são de sustentabilidade.
Em segundo lugar, podemos especular sobre como será a sustentabilidade no futuro. Partimos de três situações conhecidas:
Primeiro, a base física é dada;
Segundo, os processos de uso do solo e da água atualmente utilizados, em sua maior parte, não são sustentáveis, e não há razão para supor que passem a sê-lo no futuro, com base nas tendências e no conhecimento atual;
Terceiro, a população é crescente, assim como suas atividades, sendo também crescente a pressão sobre a base de recursos.
Podemos supor que as condições de sustentabilidade serão ainda menos satisfatórias no futuro, com todas as suas conseqüências para a população. É preciso, com urgência, reverter essa tendência.

Organização
A organização para elaboração do Áridas foi construída de forma espontânea, por adesão das várias instituições federais e estaduais, governamentais ou não, a partir de um esforço de promoção capitaneado por uma organização não-governamental. Durante dois anos foram realizados diversos seminários, reuniões e contatos, com a participação de grande número de representantes de instituições nacionais e estrangeiras. A partir das adesões voluntárias das várias instituições, chegou-se a uma espécie de consórcio informal que reúne órgãos do governo federal, dos estados e instituições internacionais ou estrangeiras. Cada instituição define independentemente a sua participação no projeto.
O Áridas conta com dois grupos de equipes. Uma equipe regional, incumbida de realizar os estudos e elaborar a estratégia geral para a região. E uma equipe para cada estado participante, encarregada de elaborar a proposta específica para o respectivo estado. As equipes regional e estaduais interagem continuamente, para assegurar a coerência metodológica do processo.
A equipe regional é composta por uma coordenação geral, localizada na Secretaria de Planejamento da Presidência da República, em Brasília, e por sete Grupos de Trabalho, a saber:
GT I - Recursos Naturais e Meio Ambiente
GT II - Recursos Hídricos
GT III - Desenvolvimento Humano
GT IV - Organização do Espaço
GT V - Economia, Ciência e Tecnologia
GT VI - Políticas de Desenvolvimento

GT VII - Interação com a Sociedade
Cada Grupo de Trabalho se incumbe de um conjunto de estudos básicos, em relação aos quais se realizam todas as tarefas do Áridas. Os estudos compreendem as principais áreas ou temas relativos a cada assunto do grupo respectivo. O GT I elabora estudos básicos sobre: clima, solos, água, vegetação, biodiversidade, zoneamento agroeconômico e ecológico. O GT II estuda as questões relativas às disponibilidades e usos de recursos hídricos, inclusive no tocante à política de águas. O GT III cobre os temas de população, educação, saúde, saneamento, emprego, pobreza. O GT IV estuda a organização do espaço, os sistemas de produção agrícola irrigada e de sequeiro, a agroindústria, os processos de ocupação do espaço urbano. O GT V cobre as áreas de macroeconomia, desenvolvimento endógeno, infra-estrutura de transportes e energia, segurança alimentar e financiamento de desenvolvimento. O GT VI avalia as políticas de desenvolvimento regionais, estaduais e municipais, bem como as políticas comunitárias. Este Grupo também analisa várias experiências exitosas de desenvolvimento em nível municipal e comunitário, inclusive a cargo de organizações não-governamentais. O GT VII desenvolve os estudos de participação e de cenarização.
Complementarmente aos estudos, um conjunto de eventos procura reunir um maior número de pessoas, entre especialistas, *policy-makers* e representantes da sociedade civil, para alargar a contribuição para o conhecimento do assunto e para a formulação das propostas.
O Áridas regional conta com três órgãos colegiados: um Conselho Superior formado pelos dirigentes das Instituições Federais, Estaduais e da Sociedade Civil que de alguma forma participam ou apóiam o trabalho; um Comitê Regional constituído pelas instituições que de alguma forma aportam recursos ao projeto; e um Comitê Técnico composto pelo Coordenador Geral, os Coordenadores dos Grupos de Trabalho e dos Estados e Representantes Técnicos das Instituições participantes.
No nível dos estados, cada estado definiu uma forma específica de organização do trabalho, que no geral procura seguir o modelo regional.
Integração ascendente
O caminho técnico segue um conjunto de etapas. O fato de que as diversas atividades obedecem às mesmas tarefas possibilita a integração ascendente das etapas, mediante agregação de dados e informações e, eventualmente, da construção de indicadores agregados.
A primeira fase corresponde à elaboração dos estudos básicos, seguindo as nove tarefas. Na segunda fase, uma primeira agregação se faz no nível de cada Grupo de Trabalho. A terceira fase corresponde à agregação do relatório geral do Projeto Áridas. Na quarta fase é elaborada a estratégia geral de desenvolvimento sustentável para a região. Na quinta fase são propostas as políticas, programas, projetos, atividades, ações legais e institucionais específicas.

A estratégia geral
A elaboração da Estratégia Geral é a quarta fase do Projeto. Incorpora, além dos resultados dos Estudos, as recomendações recolhidas no processo de participação. Esta questão é essencial para a construção da viabilidade política. Como ficou claro antes, a proposta de Estratégia não deve ser exógena à sociedade. Ao contrário, deve ser uma proposta alicerçada no processo social que condiciona o entendimento da questão nordestina atualmente, e nas perspectivas desse processo a partir dos cenários construídos de forma participativa.
Apesar dessas considerações, alguns aspectos já despontam como prováveis componentes da estratégia. Evidentemente, a preocupação com a

sustentabilidade, a perspectiva de longo prazo e o compromisso com a participação da sociedade são características inerentes.
Há três aspectos relevantes que deverão fazer parte da estratégia:
1) a idéia de desenvolvimento endógeno;
2) a descentralização para o município e a comunidade; e
3) o novo papel do governo.
A idéia de desenvolvimento endógeno se fundamenta na mobilização da capacidade de iniciativa local, estadual ou regional. Em vez do investimento exógeno, que muitas vezes produz o enclave desvinculado da realidade regional, freqüentemente destruindo atividades locais e depredando o meio ambiente, o investimento endógeno mobiliza recursos locais, cria mais empregos e produz mais efeitos de cadeia na economia regional. A partir da mobilização da iniciativa local, quer do setor público, quer do setor privado e da comunidade, como motor para o desenvolvimento regional ou local, torna-se possível alavancar recursos externos à região.
No tocante à descentralização para o município e a comunidade, esta parece ser uma tendência que merece ser estimulada. As políticas sociais, em particular, são mais custo-efetivas quando coordenadas em nível local, com a participação comunitária. A participação local é capaz de encontrar formas criativas e baratas para resolver problemas que, vistos de Brasília ou da capital do estado, se tornam muito mais complexos. Para isso, deveria existir uma única estratégia de política social executada no nível do município e da comunidade, somando, entretanto, todos os recursos estaduais, federais e municipais. Da mesma forma, estratégias relativas ao desenvolvimento local deveriam ser consolidadas, coordenadas e executadas em nível local, somando os recursos das várias fontes. As experiências mostram que, quando isso ocorre, torna-se possível obter resultados muito significativos em questões relevantes como a educação, a saúde e a criação de empregos. Particularmente, o Áridas deverá desenvolver métodos para implementação de políticas de desenvolvimento sustentável em nível local e municipal, incluindo modelos de gestão participativa.
A questão da redefinição do papel do governo é fundamental neste momento, no contexto do Brasil. De um lado, há uma crise nas instituições públicas brasileiras, cujas causas não cabe discutir aqui. De outro, há uma mudança no tocante à capacidade do Estado federal e dos estados federados de serem agentes diretos do processo de investimento. Em qualquer hipótese, o Estado federal, estadual ou municipal conserva um grande poder indutor do desenvolvimento. Esse papel pode ser multiplicado, entretanto, se o Estado for usado para alavancar recursos e iniciativas do setor privado e da sociedade em geral, em vez de concentrar-se apenas em investimentos públicos diretos. A idéia de reinvenção do governo, como vem sendo discutida no Brasil e em outros países, deve ser inserida como estratégia fundamental para a promoção do desenvolvimento sustentável.
Do ponto de vista de conteúdo, as políticas serão agrupadas em três grandes grupos:
1) o primeiro, relativo à necessidade de conservação e uso racional da base física;
2) o segundo, relativo ao aperfeiçoamento da qualidade física e intelectual da população;
3) o terceiro, relativo às estratégias econômicas e sociais e aos processos de ocupação e uso do solo.
Pela primeira vez uma estratégia de conservação da natureza e uma política de recursos hídricos abrangente (não apenas de construção de açudes e poços) são colocadas no contexto de uma política de desenvolvimento regional. No tocante ao desenvolvimento humano, a estratégia mostrará a urgência de resolver-se no Nordeste a questão da educação, particularmente da educação básica. Para que as crianças de hoje tenham, quando atingirem a idade de entrar no mercado de

trabalho, pelo menos a formação do primeiro grau completo, é necessário que a sociedade brasileira implemente de imediato a grande prioridade da educação. Este exemplo mostra a importância de pensar-se o longo prazo: não apenas para definir metas para o futuro, mas para indicar com clareza as prioridades do presente. O mesmo é válido para a questão de saúde, de nutrição, de saneamento, de combate à pobreza.

No tocante às atividades econômicas e sociais, várias políticas serão orientadas para viabilizar o aproveitamento de oportunidades com base na mobilização da capacidade de iniciativa da região, segundo a estratégia de desenvolvimento endógeno antes mencionada. Um dos maiores desafios é o de identificar estratégias sustentáveis para reestruturar as políticas de desenvolvimento rural, em particular da agricultura, pecuária e agroindústria. Preocupação especial diz respeito à definição de estratégias de desenvolvimento comunitário e o papel dos pequenos produtores.

Considerações Finais

O Projeto Áridas faz parte de um esforço colaborativo de várias instituições federais, estaduais, internacionais e não-governamentais. Em nível federal incluem-se a Secretaria de Planejamento da Presidência da República, a SUDENE, a EMBRAPA, o IBGE, o IPEA, o Banco do Nordeste, a Secretaria de Irrigação, a CODEVASF. Em nível estadual, os governos do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe e Bahia. Em nível internacional, o Banco Mundial, o IICA e o HARC Centro de Estudos Avançados de Houston, Texas. Em nível não governamental, a Fundação Esquel Brasil. Outras instituições poderão agregar-se, uma vez que a participação é voluntária. Para viabilizar os estudos, o financiamento provém das instituições participantes, quer em termos de contribuição técnica, quer no financiamento dos estudos ou eventos específicos. A maior parte dos estudos se realiza no âmbito do PAPP Programa de Apoio ao Pequeno Produtor, que conta com financiamento do Banco Mundial. Espera-se que o Projeto Áridas contribua para a identificação de estratégias específicas para o apoio aos pequenos produtores e para o desenvolvimento comunitário, que se constituem em áreas de atuação do PAPP.

Referências Bibliográficas

FURTADO, Celso (1985). *A fantasia organizada*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.

GTD Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (1977). Uma Política para o Desenvolvimento do Nordeste . In: VERSIANI, Flávio Rabelo & BARROS, José Roberto Mendonça de (orgs.). *Formação econômica do Brasil: a experiência da industrialização*. São Paulo, Saraiva. Série ANPEC.

HOLANDA, Nilson (1993). Sustainable development: concepts, theories and implications for planning . *Anais da ICID,* vol. II. Fortaleza, Fundação Esquel, BNB.

MAGALHÃES, Antonio R. (org.) (1992). *Desenvolvimento e meio ambiente no semi-árido: discursos e exposições especiais. ICID Conferência Internacional sobre Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-Áridas. Declaração de Fortaleza* . Brasília, Fundação Esquel Brasil, Senado Federal.

_____ (1992a). Understanding the implications of global warming in developing regions: the case of northeast Brazil . In: SCHMANDT, Jürgen & CLARKSON, Judith (orgs.). *The regions and global warming: impacts and response strategies*. Nova York, Oxford University Press.

_____, BEZERRA NETO, Eduardo & PANAGIDES, Stahis (1993). *Projeto Áridas: políticas de desenvolvimento sustentável no Nordeste*. Brasília, SEPLAN-IICA-ESQUEL (mimeo).

ROSENBERG, Norman J. & *CROSSON,* Pierre R. (1993). Understanding regional scale impacts of climate change and climate variability: application to a region in North America with climates ranging from semi-arid to humid . In: *Anais da ICID*, vol. II. Fortaleza, Fundação Esquel/BNB.
TENDLER, Judith (1993). *New lessons from old projects: the workings of rural development in northeast Brazil*. Washington, Banco Mundial.
VERAS, Beni (senador) (1993). *Desequilíbrio econômico inter-regional brasileiro: uma política espacial para o desenvolvimento nacional equilibrado*. Brasília, Congresso Nacional Comissão Especial Mista (Parecer do Relator).